MACMILLAN GERMAN SERIES

Scholz

German Science Reader

MACMILLAN GERMAN SERIES

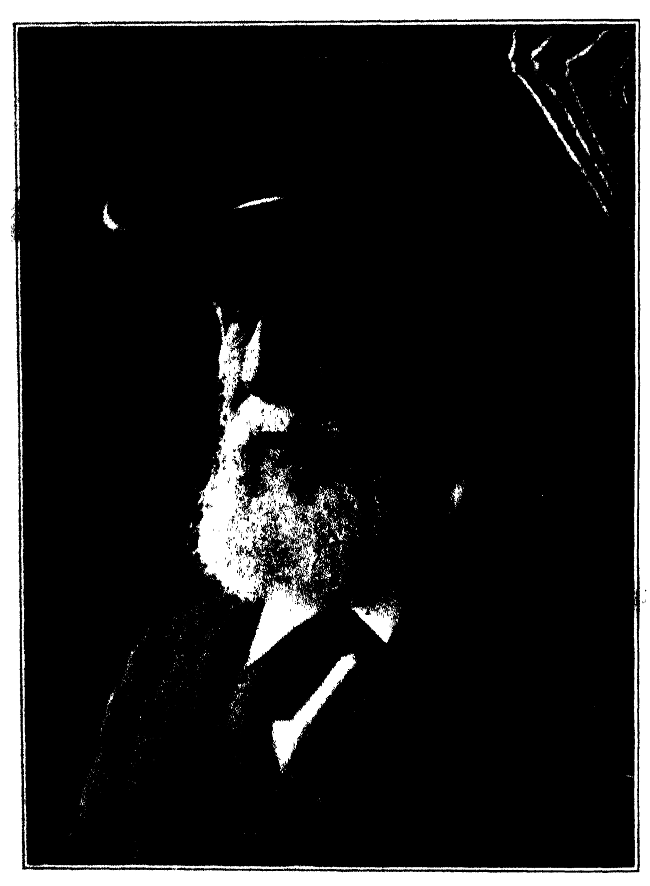
GENERAL EDITORS:

PROFESSOR CAMILLO VON KLENZE
Head of the German Department in the College of the City of New York

AND

DR. HENRIETTA BECKER VON KLENZE

Hillern: Höher als die Kirche . . . . *Pitcher*
Märchen aus alter und neuer Zeit . . . . *Straube*
Blüthgen: Das Peterle von Nürnberg . . . . *Doniat*
Wildenbruch: Das edle Blut . . . . *Weigel*
Storm: Immensee . . . . *Fick*
German Science Reader . . . . *Scholz*
Lessing: Minna von Barnhelm . . . . . *von Klenze*



Ernst Haeckel

GERMAN SCIENCE READER

EDITED BY

FREDERICK W. SCHOLZ, A.M.

COLUMBIA UNIVERSITY, NEW YORK

New York

THE MACMILLAN COMPANY

1917

Set up and electrotyped. Published June, 1917.

PREFACE

A COURSE in German science reading should accomplish three main objects: first, it should introduce the student into an environment in which scientific facts are shown in their relation to the world about us; second, it should familiarize the student with the peculiarities and difficulties of scientific style and enable him to read scientific and technical works with a certain degree of facility; third, it should teach him the nature of scientific vocabulary, the principal difficulty of which lies in the use of compound terms. This text seeks to attain these ends by methods to which the editor desires to call the attention of progressive teachers of scientific German.

Reading Matter. The selections are chosen from the fields of Chemistry, Physics and Biology, with two supplementary articles on modern industry from its scientific aspect. To make the Reader truly modern, articles on the dye industry, the telephone, wireless telegraphy, the airship, the submarine and modern methods of industrial efficiency have been included. Throughout, an attempt has been made to associate the facts of science with human experience. To further this end and also to give a wider range of vocabulary, biographies of representative German scientists like Humboldt, Liebig, Helmholtz and Haeckel have been added. Hence this Reader should be found useful in classes consisting in part of students who are not specializing in science.

Arrangement of Text. Since Humboldt represents the end of the era of general science and marks the beginning of the intense specialization of our own age, the life of Humboldt serves as an introduction. Then follow the articles taken from the fields of Chemistry, Physics and Biology (in the order named), each group of selections being rounded off by a brief biography of a leading representative. The final selections illustrate the German method of applying science to industry and thus form a suitable conclusion to the entire book.

Footnotes. The German footnotes are designed to assist the student in reading the more difficult portions of the text, rather than translate them for him. English explanations have been employed, wherever it seemed advisable.

Informational Notes (***Anmerkungen***). Biographical notes and data of general information are given in simple German, with unfamiliar terms translated in parentheses, and are meant to broaden the student's horizon. For obvious reasons, technical explanations have been given in English.

Bibliography. For the benefit of teachers and students who may wish to extend their acquaintance with the various subjects, a short bibliography has been appended to each article, giving either the source of the selection or some other book in that field.

Exercises. The Exercises are divided into "Wortübungen," "Grammatische Übungen," "Fragen" and "Übersetzungen."

(*a*) *Wortübungen* drill certain derivatives from common words, prefixes and suffixes, and technical compound words. They are adapted either to oral or to written

work and will help to give the student a working knowledge of scientific vocabulary. (*b*) *Grammatische Übungen* take up points in syntax frequently met with in scientific prose and insufficiently stressed in general grammar drill. They include the use of the gerundive, the passive, modal auxiliaries, participial constructions, etc. Theoretical explanations will be found under the caption "Grammatical Difficulties" immediately preceding the vocabulary. (*c*) *Fragen* to be answered in German, relieve the monotony of translation work and test the student's grasp on the reading material. (*d*) *Übersetzungen* have been included in limited number to furnish practice in translating English into German. In order to induce the student not to rely entirely on the vocabulary, words occurring in previous "Übungen" or in the text have been italicized in the exercises and have been omitted from the English-German vocabulary.

Table of Abbreviations. Abbreviations used in the text, and the English equivalents of metric measures, have been compiled under a separate reference table.

Vocabulary. Common words like 'Bruder,' 'Vater,' 'Haus,' 'gehen,' 'sehen,' 'mit,' 'nach,' etc., which the student may be expected to know, have been omitted from the German-English vocabulary, likewise words, whose meaning is clear from their form, such as 'Funktion,' 'Prozeß,' 'Dynamo,' and compounds, whose elements are known and whose meaning can be easily derived. These latter should first be analyzed, the individual elements looked up if necessary, and then combined. Thus 'Verbrennungsverfahren' will be found under 'Verbrennung' and 'Verfahren.' The same is true of such compounds as 'unerklärlich,' where the student

will find the prefix *un* with its meaning and then will look up 'erklärlich' and thus form his own compound. The advantage of this method is twofold: first, it gives a shorter vocabulary that is easy to handle; second, it teaches the student to analyze and again combine compound terms, a very important process in reading scientific German. In the case of strong verbs, the principal parts are given; auxiliaries, only with those strong and weak verbs that take 'sein.' Accents have been marked on a few verbs like 'übersetzen,' 'überstehen,' etc. to show whether the verbs are formed with separable or inseparable prefixes.

Illustrations. An unusually large number of illustrations will, it is hoped, serve both to heighten interest and to furnish subject matter for oral exercises.

Both in the selection and manipulation of the text matter and in the arrangement and construction of the "Übungen," the editor had in mind the needs of a wide range of classes. From the point of view of both content and language the text presents no unusual difficulties for high school classes, yet is suitable also for more mature readers. The "Übungen" have been arranged to give the teacher all possible latitude. They may be taken in sections or together, orally or as written work. The difficult ones may be omitted in classes of younger students, the easier ones in those of more advanced age or linguistic attainments.

In closing, the editor wishes to acknowledge his indebtedness to the sources from which his selections were taken, especially: *Die Technik im zwanzigsten Jahrhundert*, Verlag von George Westermann; Technik und Wirtschaft; *Kohle und Eisen* by A. Binz, *Anleitung zu zoolo-*

gischen Beobachtungen by Friedrich Dahl, Verlag von Quelle & Meyer; *Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit* by Max Geitel, *Allgemeine Biologie* by Hugo Miehe, Verlag von B. G. Teubner; *Vom Bazillus zum Affenmenschen* by Wilhelm Bölsche, Verlag von Eugen Diederichs; *Modern Submarines in Peace and War* by Simon Lake, International Marine Engineering; *The History of the Telephone* by Herbert Casson, A. C. McClurg & Co.; *Allgemeine Deutsche Biographie*, Königliche Akademie der Wissenschaften, München; *Hermann von Helmholtz* by Leon Königsberger, Verlag Friedr. Viehweg.

FREDERICK W. SCHOLZ.

COLUMBIA UNIVERSITY, March, 1917.

INHALT

ABBILDUNGEN

GERMAN SCIENCE READER

ALEXANDER VON HUMBOLDT

Mit Recht hat man das 20. Jahrhundert das „Zeitalter der Technik“ genannt, denn kein Zeitalter vor ihm hat jemals einen so mächtigen Aufschwung in allen Zweigen der Ingenieurstechnik und der Wissenschaft gesehen. Vergleichen wir es mit dem vorhergegangenen, 5 dem 19. Jahrhundert, so finden wir den Hauptunterschied wohl in der größeren Spezialisierung in allen Fächern der Wissenschaft im Gegensatz zu der allgemeineren Bildungsstufe, die in dem letzteren vorherrschte. Im vorigen Jahrhundert war es noch möglich, daß ein Gelehrter 10 sich rühmen konnte, die damals bekannte Wissenschaft und Technik vollkommen zu beherrschen. Heute, wo jeder Zweig der Technik und der Wissenschaft so weit ausgebildet ist, daß es beinahe ein Menschenleben in Anspruch nimmt, um sich darin zu vervollkommnen, ist 15 es für den Einzelnen so gut wie unmöglich, alle Fächer zu beherrschen.

Wir könnten den mächtigen Fortschritt der Wissenschaften wohl mit dem Wachsen und Gedeihen eines lebensfrischen Baumes vergleichen. Das 19. Jahrhundert 20

5. **Vergleichen wir es** = *wenn wir es vergleichen.* This inversion for temporal (real) conditional clauses is common.

8. **im Gegensatz zu** = *im Kontrast mit.*

11. **die damals bekannte Wissenschaft** = *die Wissenschaft, welche damals bekannt war.* See also participial constructions under "Grammatical Difficulties."

14–15. **in Anspruch nimmt** = *daß man beinahe ein Leben lang studieren muß.*

sah die Wissenschaft zu einem stattlichen Baum aufgewachsen, obgleich er noch nicht sehr weit verzweigt war und noch nicht viel Frucht brachte. Jedoch das 20. Jahrhundert war eine fruchtbare Zeit und der Baum wuchs 5 zu ungeheurer Größe, sich immer mehr verzweigend und von Jahr zu Jahr mehr und bessere Früchte tragend.

Vernachlässigt in früheren Jahrhunderten, hatte sich die Wissenschaft im 20. Jahrhundert zu einer Größe verbreitet, die es dem gewöhnlichen Menschen unmöglich 10 machte, sie allein zu beherrschen. Jedoch im 19. Jahrhundert war es noch einem großen Denker, einem außerordentlichen Menschen möglich sich zu solch einer Höhe der Kenntnis emporzuarbeiten, daß er ohne Selbstüberhebung sagen konnte, er beherrsche die Wissenschaft 15 seines Zeitalters. Ehe wir uns daher den Fortschritten unseres eigenen Zeitalters zuwenden, wollen wir einen kurzen Blick rückwärts werfen und das Leben eines Mannes betrachten, dem wirklich der Ruhm gebührte, die Wissenschaft seiner Zeit in allen ihren Fächern zu 20 beherrschen.

Alexander von Humboldt, der jüngere aber berühmtere Bruder Wilhelm von Humboldts, ist von vielen der größte naturforschende Reisende der neuen Zeit genannt worden und dementsprechend auch der Meister in der 25 Physik der Erde. Dabei ist er jedoch auch als vielseitiger Gelehrter und Gönner jeder Wissenschaft von der Mit- und Nachwelt gern als Hauptvertreter deutscher Geistesrichtung im 19. Jahrhundert gefeiert worden. Er wurde in Berlin am 14. September 1769 geboren und

1–2. **aufgewachsen.** Note past participle to show that it had already reached a certain state of growth.

27. **Mit- und Nachwelt** = *Mitwelt und Nachwelt.*

28. **Geistesrichtung** = literally: 'direction or tendency of mind'; best translated by 'thought' or 'direction of thought.'

machte mit seinem um nur zwei Jahre älteren Bruder denselben Bildungsgang durch. Erst zur Zeit ihrer Universitätsperiode trennten sie sich. Wilhelm ging nach Göttingen und Alexander kehrte mit seinem Hofmeister nach Berlin zurück, nachdem beide die Universität Frankfurt verlassen hatten. In dieser Zeit, Ostern 1788–89, tritt schon Alexander von Humboldts Begabung in einigen Grundzügen deutlich zu Tage. Höchst charakteristisch ist das Zeugnis, das sein Lehrer dem neunzehnjährigen gibt: „Er wäre, wenn er sich mit Mathematik allein beschäftigt hätte, ein vorzüglicher Mathematiker geworden.“ Dies war auch der Fall in vielen seiner anderen Fächer. Er war bewandert in allen, aber die große Anzahl derselben, über welche sich sein Interesse ausdehnte, machte es ihm unmöglich, sich ganz und gar nur einem zu widmen und darin etwas sehr Großes zu leisten. Unter anderen Studien, die ihm außerordentliches Interesse einflößten, war es besonders die Botanik, der er sich mit großer Vorliebe zuwandte. Kaum eingeweiht in diese Wissenschaft, faßte aber der junge Student schon den kühnen Plan zu „einem Werke über die gesamten Kräfte der Pflanzen, mit Ausschluß der Heilkräfte.“ Im Frühling 1789 ging er dann auch nach Göttingen, wo er eine Zeitlang mit seinem Bruder studierte und sich besonders den Naturwissenschaften zuwandte. Manches, wohl auch die Mineralogie, trieb er auf eigene Faust, besonders auf dem kleinen Ausflug, den die beiden Brüder im Herbst 1789 ins Rheinland

1. **mit seinem um nur zwei Jahre älteren Bruder** = *mit seinem Bruder, der nur um zwei Jahre älter war.*

6–8. **tritt . . . zu Tage** = *erscheint, kommt zum Vorschein.*

10–11. **Er wäre, wenn er sich . . . beschäftigt hätte . . . geworden:** contrary to fact condition, hence subjunctive.

15. **ganz und gar** = *gänzlich; nur.* — **einem** (Fach).

26. **auf eigene Faust** = *allein; ohne Hilfe oder Führung.*

unternahmen. Seine erste veröffentlichte Schrift, „Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein," war die Frucht dieses Ausflugs. Die Bekanntschaft mit Forster, der dem jungen Humboldt in Mainz mit großer
5 Liebenswürdigkeit begegnete, hatte die wichtige Folge, daß Humboldt zusammen mit Forster im Juli 1790 eine lange Reise rheinab durch Belgien und Holland nach England und zurück über Paris unternahm. Humboldt hat diese Reise immer als eine Epoche in seiner Entwicklung be-
10 trachtet: in Georg Forster erschien ihm der Meister einer neuen, auf vergleichende Länder- und Völkerkunde beruhenden Reisekunst. Durch ihn fühlte er sich bestärkt in seinem Trachten nach Universalität der Beobachtung, nach Verallgemeinerung der Naturansicht. Der Anblick
15 des Seewesens in Holland und England steigerte noch dieses Verlangen, und von da an muß man die ernste Reiselust Humboldts datieren, die ihn beinahe um die ganze Welt führen sollte. Jedoch vorläufig war an Reisen noch nicht zu denken, und nach seiner Rückkehr warf er
20 sich auf seine Studien. Er besuchte zu diesem Zwecke die damals schon berühmte Bergakademie zu Freiberg, und wurde dann im Sommer 1792 als Bergassessor in den neuerworbenen fränkischen Fürstentümern angestellt.

7. **rheinab** = *den Rhein hinunter;* **rheinauf** = *den Rhein hinauf.*

10-12. **einer neuen . . . Reisekunst** = *einer neuen Reisekunst, die auf vergleichende Länder- und Völkerkunde beruhte.* See treatment of part. constr. under "Grammatical Difficulties."

13. **Trachten . . . Beobachtung** = 'desire to observe phenomena from a universal standpoint,' i.e. 'to gain a totality of impression.'

19-20. **warf er sich auf seine Studien** = *er studierte aufs eifrigste.*

21. **die damals schon berühmte Bergakademie** = *die Bergakademie, welche damals schon berühmt war.* See part. constr. in "Grammatical Difficulties."

22. **Bergassessor** = *Beisitzer* ('assistant') *einer Behörde oder an einem Gericht;* 'assistant to the judge, especially consulted in mining cases.'

Mehr als vier Jahre hatte Humboldt die Leitung des Bergbaus in dieser Gegend in Händen, der er nicht nur wirtschaftlich vorstand, sondern auch in sozialer Hinsicht zu helfen versuchte. Unter anderem gründete er aus eigenen Mitteln eine bergmännische Freischule, und mühte sich aufopfernd mit der Erfindung von Atmungsapparaten und Sicherheitslampen, um den Gefahren der Grubenwetter wirksam zu begegnen. Hardenberg, der damals die Regierungsgeschäfte leitete, sah bald ein, was für einen gewandten Beamten er in Humboldt hatte. Er schickte ihn im Sommer 1794 als diplomatischen Gehilfen mit nach Frankreich und zur preußischen Rheinarmee, um später die Franzosen von einer Verletzung der Neutralität des fränkischen Kreises zurückzuhalten. Trotz des Erfolges, der ihm ohne Zweifel in der Staatskarriere bevorstand, nahm Humboldt doch im Jahre 1796 seinen Abschied, nachdem er ein beträchtliches Vermögen von seiner Mutter geerbt hatte. Hinfort wollte er ganz ungestört der Wissenschaft leben, die er freilich auch im praktischen Beruf niemals aus den Augen verloren hatte.

Unter solchen Umständen wird es wohl kaum überraschen, wenn man aus einem Brief vom Jahre 1796 erfährt, daß Humboldt sich schon zu jener Zeit schlechthin zur „Idee einer Weltphysik" erhoben hatte. Im ersten Umriß also stand das Bild des „Kosmos," des Werkes seines Lebens, wie er es 1834 nannte, als Ziel seiner Wünsche damals vor seiner Seele. Er stellte sich die Aufgabe einer physikalischen Weltbeschreibung, in der die Außenwelt mit all ihren Gruppen der Erscheinungen, in der

2–3. **der er . . . vorstand** = *die er leitete (führte).*

16–17. **nahm . . . seinen Abschied** = *schied aus dem Dienst;* 'resigned.'

24. **schlechthin** = *ohne weiteres; einfach.*

künstlerischen Zusammenstellung eines einzigen großen Gemäldes sich darstellen sollte. Aus der noch rohen und damals unvollständigen physischen Erdkunde, die großartige Erdphysik, ja durch deren Verbindung mit der
5 Himmelskunde eine Weltphysik herzustellen, das sollte Humboldts Werk und Verdienst werden.

Sobald Humboldt sein Verhältnis zum Staat gelöst hatte, stand, wie es schien, der Ausführung seines langgehegten Wunsches, eine ferne wissenschaftliche Reise, wo-
10 möglich nach Westindien, zu unternehmen, kein Hindernis mehr im Wege. Jedoch die Vorbereitungen nahmen mehr Zeit in Anspruch als er erwartet hatte, und erst im Sommer 1797, konnte er endlich nach dem Süden aufbrechen. Aber der durch Krieg und Revolution zerrüttete Süden machte
15 das Reisen unmöglich, und so wandte sich Humboldt nach Paris, um dort einige nötige Instrumente zu beschaffen und dann weiter nach Oberägypten abzureisen. Bonapartes Feldzug nach Ägypten vereitelte auch diesen Plan, und jetzt irrte er hier und da in Europa umher, auf
20 eine günstigere Zeit wartend, um seine Reisepläne zu verwirklichen. So kam er auch nach Spanien, und dort bot sich ihm endlich die Gelegenheit, nach einem anderen Erdteil abzusegeln. Im Mai des Jahres 1798 segelten die beiden Gelehrten, Humboldt und der französische
25 Gelehrte Aimé Bonpland, auf der Fregatte Pizarro nach den Kolonien ab.

Seine Abwesenheit von Europa dauerte etwas über fünf Jahre. Erst im Jahre 1804 stieg er in Bordeaux wieder

2-3. **Aus der noch rohen . . . Erdkunde** = *aus der physischen Erdkunde, die noch roh und damals unvollständig war.*

8-11. **kein Hindernis stand der Ausführung . . . im Wege:** Hauptelemente des Satzes.

14. **der durch Krieg . . . Süden** = *der Süden, zerrüttet von Krieg und Revolution.* See part. constr. under "Grammatical Difficulties."

ans europäische Land. Die Kosten des großen Unternehmens, die er, auch für Bonpland, ganz aus eigenen Mitteln bestritt, betrugen zwischen 30–40,000 Taler und verzehrten außer den Zinsen den fünften Teil seines Kapitals. Seine rastlos energische Tätigkeit, die ununterbrochene Heiterkeit seines Gemütes wurden während jener langen Zeit nicht wenig durch eine unerschütterliche Gesundheit gefördert, deren er sich vordem im Vaterlande nicht erfreut hatte. Die Tropenwelt erschien ihm daher so recht als sein Element, das er, in die Heimat zurückgekehrt, durch eine ungewöhnlich hohe Temperatur seiner Wohn- und Arbeitsräume zu ersetzen suchte. Nur eine rheumatische Schwäche des rechten Armes, die ihn im Alter nötigte, in gebückter Stellung auf dem Knie statt auf dem Tisch zu schreiben, trug er als übles Andenken an die feuchten Blätterlager während der Nächte am Orinoko davon. Seine Wanderung hatte ihn durch beinahe ganz Südamerika, dann nördlich nach Mexiko geführt und endigte in Nordamerika, wo er jedoch nur allgemeinere politische Studien machte und, unter anderem, die Gastfreundschaft Jeffersons genoß.

Die Nachwelt erblickt die epochemachende Bedeutung der amerikanischen Reise Humboldts natürlich vor allem darin, daß ihm die Fülle der dabei erworbenen Anschauungen und Erfahrungen den Stoff für den Aufbau seiner Weltphysik lieferte. Es war ganz natürlich, daß auch die Mitwelt den Forscher ehren wollte, der eine ungeheure Anzahl neuer Gewächsarten mit zurückbrachte,

8. **deren er sich . . . erfreut hatte** = *die er genossen hatte; deren* steht im Genitiv nach *sich erfreuen.*

10–12. **das er . . . zu ersetzen suchte:** sind die Hauptelemente dieses Satzes. *in die Heimat zurückgekehrt* steht in Parenthese.

24–25. **die Fülle der . . . Erfahrungen** = *die Fülle der Anschauungen und Erfahrungen, welche er dabei erworben hatte.*

der nie vorherbekannte Ortsbestimmungen und Höhenmessungen gemacht, der genaue Karten der berühmten Landschaften hergestellt hatte, kurz, der ein Bild der amerikanischen Welt gab, wie es nie vor ihm geschehen war. Dazu
5 kam noch, daß er dies alles aus eigenen Mitteln und durch eigenen Antrieb erreicht hatte. So war es nicht zu verwundern, daß er überall, wo er hinkam, jubelnd begrüßt wurde. Paris, das als neue Kaiserstadt mehr denn je sich als Hauptort Europas fühlte, empfing ihn mit Aus-
10 zeichnung; nur Napoleon selbst ist ihm geringschätzig begegnet.

Unverzüglich traf Humboldt die ersten Anstalten zur Bearbeitung und Veröffentlichung seiner Reiseergebnisse in einem Werke, das an Gediegenheit und Eleganz in
15 Inhalt, Form, Text und Illustrationen ebenso einzig dastehen sollte, wie seine Reise. Er hoffte in zwei bis drei Jahren dieses Werk zu beendigen, um dann die ersehnte Expedition nach Idien und Innerasien zu unternehmen.

20 Diese Hoffnung wurde aber nicht so bald erfüllt und mittlerweile wandte er sich nach Paris, von wo aus er im Jahre 1805 mit Gay-Lussac eine Studienreise nach Italien unternahm. 1806 kehrte er dann wieder nach Berlin zurück, wo ihn Friedrich Wilhelm III. zum Kammer-

1. **nie vorherbekannte** = *die man früher (vor seiner Entdeckung) nicht gekannt hatte.*

4–5. **Dazu kam noch** = 'to this was added.'

6–7 **war es nicht zu verwundern** = *man muß sich nicht wundern.*

10–11. **geringschätzig begegnet** = 'treated disdainfully'; *sah ihn von oben herab an.*

12. **Unverzüglich** = *sofort; sogleich.* — **traf . . . die ersten Anstalten** = *machte die ersten Anfänge.*

14. **an** = 'in point of,' 'as regards.'

16. **dastehen sollte** = 'was to stand out'; *sollen* **hat hier eine** idiomatische **Bedeutung.**

herrn ernannte. Als neuernanntes Mitglied der Akademie der Wissenschaften hielt Humboldt hier eine Reihe von Vorlesungen, die er dann in einem anmutigen Buch „Ansichten der Natur“ herausgab, das immer das Lieblingsbuch des Verfassers blieb. Er hatte sich die Aufgabe gestellt, physikalische Gegenstände in das Bereich der Literatur hineinzuziehen, mit anderen Worten, Wissenschaft und Literatur zu verschmelzen und in gewisser Hinsicht dem Geschmack des Laien mundgerecht zu machen. Dies war ungefähr die letzte Leistung vor der Niederlage Preußens, denn in demselben Jahre zog Napoleon in Berlin ein und vertrieb die preußische Regierung. Es ist interessant zu hören, daß Humboldt, wie Archimedes bei der Einnahme von Syrakus, während der französischen Belagerung in einem einsamen Garten beschäftigt war, Beobachtungen über magnetische Deklination anzustellen. Glücklicherweise traf den weltvergessenen deutschen Gelehrten nicht das traurige Schicksal des griechischen Weisen, der von einem unwissenden Soldaten niedergestoßen wurde.

Gegen Ende des Jahres 1807 entsandte der König seinen jüngsten Bruder, den Prinzen Wilhelm, an Napoleon, um dem furchtbar belasteten Preußen einige Erleichterung zu verschaffen, und gab ihm als Begleiter den gewandten Alexander von Humboldt mit. Der letztere erhielt auch die Erlaubnis, sich eine Zeitlang in Paris aufzuhalten, um

8–9. **in gewisser Hinsicht** = ‘to a certain extent’; ‘in a way.’

9–10. **mundgerecht zu machen** = literally: *so zu machen, daß es zum Essen gerecht oder richtig ist, wie eine Speise;* translate: ‘to adapt to their taste.’

11–12. **zog . . . ein** = *ritt an der Spitze seiner Truppen als Eroberer* (‘conqueror’) *in die Stadt.*

12. **vertrieb** = *trieb sie weg und setzte sich und seine Regierung an ihre Stelle.*

24. **gewandten** = *klugen; diplomatischen.*

wissenschaftliche Studien zu machen, obgleich niemand damals glaubte, daß dieser Aufenthalt ihn beinahe zwanzig Jahre an der Seine halten sollte. Sofort warf er sich hier auf das Erlernen der persischen Sprache, um sich auch
5 auf diese Weise auf seine immer noch geplante Reise nach Asien vorzubereiten. Aber wie vorher, scheiterte das Projekt wieder an den politischen Wirren. Im Jahre 1811 traf ihn unvermutet das Anerbieten, sich einer russischen Forschungsreise nach Sibirien anzuschließen. Mit dem
10 lebhaften Ausruf: „Ich will Russe werden, wie ich Spanier geworden bin; alles was ich angreife, führe ich mit Enthusiasmus durch," sagte er seine Beteiligung zu. Da zertrat ihm aufs neue rücksichtslos der militärische Gang der Zeitgeschichte die feinen Zirkel seiner wissenschaftlichen
15 Pläne. Dem russischen Feldzuge folgte die Erhebung Preußens, und schüchtern zog sich Humboldt inmitten der nun feindlichen Hauptstadt in die gelehrte Arbeit zurück, die ihm für den Augenblick den eigenen Unterhalt darreichen mußte. Endlich kam das Jahr 1814 und
20 1815 mit dem Einzug der Verbündeten in Paris, wobei Humboldt seinem siegreichen König als Führer durch die Weltstadt diente. Friedrich Wilhelm III. fand dabei an dem vielbewanderten, geistreichen Gelehrten ein ungemeines Wohlgefallen. Er nahm ihn 1814 mit nach
25 England, entschädigte ihn für allen Aufwand an Zeit durch wiederholte Geschenke und bewilligte ihm 1818 auf seine Bitte sofort eine größere Summe zur Bestreitung der Kosten einer fünfjährigen ostindischen Reise,

6. **vorher** = *im Jahre 1797.*

8–9. **einer . . . anzuschließen** = *mit . . . zu reisen; sich daran zu beteiligen.*

18–19. **den eigenen Unterhalt darreichen** = 'offer a living'; *er mußte durch seine Wissenschaft Geld verdienen, um Essen und Trinken kaufen zu können.*

aus der jedoch aus unbekannten Gründen wieder nichts wurde.

Unterdessen blieb Humboldt doch in dem ihm liebgewordenen Paris, bis es endlich im Jahre 1826 der Überredungskunst des Königs gelang, den Forscher aus seiner zweiten Heimat loszureißen und zurück nach Berlin zu bringen. Ungern sahen ihn seine Freunde in Paris ziehen, denn er hatte ihnen stets seine Opferfreudigkeit bewiesen. Auch der Fremde und Unempfohlene, ja am meisten gerade der bescheidene Anfänger erfreuten sich seiner freigebigen Unterstützung, einerlei ob er sich selber gerade im Überfluß oder Mangel befand. Dabei aber wußte er die Großmut seiner Handlungen in die zarteste Höflichkeit einzuhüllen; der Dank, den er erwarb, war nie mit Bitterkeit gewürzt. Vor allen sahen sich jedoch seine deutschen Landsleute durch ihn gefördert; auch des geringsten nahm er sich hilfreich an; er war zu Hause, er hatte Zeit für jedermann. Und mancher von den besten trug die Erinnerung davon, daß er durch Humboldt emporgekommen, daß die Stunde ihrer Begegnung ihm selber zur Stunde der Entscheidung geworden war.

Das bleibende Denkmal dieser Zeiten ist die große Ausgabe der "Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent . . . redigé par A. de Humboldt. Paris, 1807 et années suivantes." Sie umfaßt 20 Bände in Folio, von

1–2. **wieder nichts wurde** = *die Pläne wurden nicht ausgeführt.*

5. **gelang** = *es glückte dem König ihn zu überreden.*

8. **Opferfreudigkeit** = *immer bereit gewesen, für sie Opfer an Geld oder Zeit zu bringen.*

11. **einerlei ob** = 'regardless whether.'

16–17. **auch des geringsten nahm er sich . . . an** = *auch dem ärmsten half er.*

23–25. "**Voyage . . . suivantes**" = 'Voyage in the equinoctial regions of the new Continent . . . edited by A. von Humboldt. Paris, 1807 and following years.'

denen einer eine Kupfertafel enthält, und zehn in Quart, mit 1425 Kupfern. Ein vollständiges, kolorirtes Exemplar, wie es sich nur an äußerst wenigen Stellen befindet, kostete ursprünglich 9574 Franks. Der Aufwand, der zur 5 Herstellung des Werkes nötig war, ist beinahe unberechenbar. Es genügt zu sagen, daß außer den Zuschüssen von Verlegern und von preußischen Quellen, Humboldt selbst den Rest seines Vermögens von 50–60,000 Talern in das Werk hineinsteckte. Wohlfeilere Ausgaben sind 10 nur von Teilen des Ganzen erschienen und der Plan, das Werk in mehreren Sprachen herauszugeben, mußte wegen der ungeheuren Kosten fallen gelassen werden. Jedoch erreichte Humboldt wenigstens den einen Erfolg, daß die Franzosen ihm einen Platz in der französischen Litera-15 turgeschichte einräumten. Ja, man mag zweifeln, ob ihm nach so vieljähriger Übung das französische Idiom trotz aller späteren Bemühung um das Deutsche nicht eigentlich das bequemere und vertrautere geblieben ist. Seine französischen Briefe wenigstens fließen leichter und graziöser, 20 und niemals wohl ist ihm in der Muttersprache stilistisch ein so feiner Wurf gelungen, wie etwa die herrliche Einleitung zu Arago's Werken, die er im November 1853 im lebhaften Erguß der Trauer über den Verlust des Freundes in wenigen Tagen niederschrieb.

25 Humboldt traf am 12. Mai 1827 nach einem Umwege über London und Hamburg mit schwerem Herzen in der Heimat ein, um daselbst, bis an sein Ende, mehr als

9. **Wohlfeilere** = *billigere; Ausgaben welche sich leicht verkaufen lassen, weil sie nicht so viel kosten.*

11–12. **mußte . . . fallen gelassen werden** = *man mußte ihn fallen lassen, aufgeben.*

14–15. **einen Platz . . . einräumten** = *ihm einen Platz gaben.*

20–21. **niemals . . . ist ihm . . . ein so feiner Wurf gelungen** = 'never did he reach such a high goal'; literally: 'never did he succeed in making such a fine shot.'

30 Jahre hindurch, seinen Wohnsitz aufzuschlagen. Damals konnte er noch keineswegs ermessen, wieviel wissenschaftlicher Vorteil ihm daraus erwachsen sollte, daß auf die Blüte der französischen Naturforschung eben jetzt ablösend eine deutsche zu folgen im Begriff war, für 5 die natürlich Berlin alsbald eine Hauptstätte wurde. Wie schon einmal (1825) in einem vornehmen Privatzirkel in Paris, so hielt er gleich im ersten Winter 1827–28 in Berlin einen zwiefachen Kursus von weltphysikalischen Vorlesungen, hier aber öffentlich vor einem bunt 10 gemischten Publikum beiderlei Geschlechts, „vom König bis zum Maurermeister." Der lebhafte Beifall belohnte das in mehr als einer Hinsicht bedeutsame Unternehmen. Denn Humboldt brach dadurch persönlich eine Bahn für die exakte Wissenschaft in das allgemeine In- 15 teresse unserer nationalen Bildung, welche bis dahin fast ausschließlich mit poetischem und philosophischem Inhalt erfüllt war. Er brachte endlich Gehalt und Form in die eigenartige Wissenschaft, der er seit einem Menschenalter nachforschte. Denn, wie das nach der Heimkehr 20 aus Amerika verfaßte Naturgemälde der Tropenländer

3–5. **daß auf die Blüte . . . im Begriff war.** Expand this sentence to: *daß eben jetzt eine deutsche Naturforschung im Begriff war auf die Blüte der französischen zu folgen, dieselbe ablösend* = 'that just now German scientific investigation was on the point of superseding French investigation, relieving the latter.'

10–11. **einem bunt gemischten Publikum** = *einem Publikum das aus allen Klassen der Bevölkerung stammte.*

11–12. **vom König bis zum Maurermeister** = *vom Höchsten bis zum Niedrigsten.*

13–14. **das in mehr . . . Unternehmen** = *das Unternehmen, welches in mehr als einer Hinsicht bedeutsam war.*

16. **bis dahin** = *bis zu Humboldts Zeit.*

20–21. **das nach der . . . Tropenländer** = *das Naturgemälde der Tropenländer, welches nach der Heimkehr aus Amerika verfaßt worden*

die Skizze, so bilden diese Vorlesungen den Karton zum großen Weltbilde des „Kosmos," dessen wesentliche Stücke sie bereits in allgemeinen Hauptlinien vorzeigen. Auch faßte er damals auf einen Antrag
5 Cottas den Entschluß zur schriftlichen Ausarbeitung seines Hauptwerkes, die jedoch durch Zwischenfälle auf mehrere Jahre verschoben wurde. Unter diesen war es die schon vor Jahren geplante Studienreise nach Rußland, die jetzt, 1829, über Petersburg, Moskau und
10 Kasan nach dem Ural führte, wo er die Gold- und Platinlagerstätten eingehend studierte. Von dort aus ging es weiter unter Kosakenbegleitung nach Osten ins innere Sibirien bis zu der dsungarischen Grenze des chinesischen Reiches. Die ganze Reise dauerte etwas über
15 neun Monate, in welcher Frist 2320 geographische Meilen zurückgelegt wurden.

Unterwegs war er zum Sechziger geworden und betrat mit der heimischen Schwelle zugleich die des Alters. Aber Lebens- und Arbeitskraft waren in ihm auch jetzt
20 noch kaum merklich verzehrt, und selbst an Seßhaftigkeit sollte er sich noch lange nicht gewöhnen, denn er mußte noch eine Reihe von diplomatischen Reisen nach seinem geliebten Paris machen. Zurückgekommen von einer dieser Reisen, machte er sich dann an die Ausar-
25 beitung seines „Kosmos," zu welchem er seine sachverständigen Freunde in den verschiedenen Wissenschaften viel zu Rate zog und zur Redaktion gebrauchte. Tref-

2. **des Kosmos** = *das Naturgemälde bildete die Skizze* ('pencil sketch') *und die Vorlesungen bildeten den Karton* ('colored sketch').

4–5. **auf einen Antrag Cottas** = 'at a proposal of Cotta.'

11. **Von dort aus** = *von dem Ural.*

20–21. **Seßhaftigkeit** = *Ansassigkeit; sitzen zu bleiben, statt herumzureisen.*

27. **zu Rate zog** = *bat sie um Rat.*

fend nennt ihn Goethe 1826 „einen Brunnen mit vielen Röhren, wo man überall nur Gefäße unterzuhalten braucht, und wo es uns immer erquicklich und unerschöpflich entgegenströmt.“

Beim „Kosmos“ haben zwei Generationen von Naturforschern bereitwillig Dienste geleistet, die meisten deutschem Boden angehörend. Im Herbst 1834 schickte sich Humboldt zum Druck dieses Werkes an; allein die beiden ersten Bände, die zusammen den allgemeinen Teil ausmachen, lagen erst in den Jahren 1845 und 1847 vollendet vor. Vorausgeschickt ist dem Werke eine Erklärung des Begriffs der physischen Weltbeschreibung. Zusammenstellung und Stil sind gleichmäßig überlegt und gefeilt, zumal in dem „Naturgemälde,“ welches noch immer unter diesem bezeichnenden Namen, als objektive Darstellung der Weltphysik den größten Teil des ersten Bandes füllt. Der zweite Band schildert dann die neue Wissenschaft von der subjektiven Seite, und zwar zunächst auf ihrer rein ästhetischen Vorstufe in Poesie, Malerei und Gartenkunst. Diese jedoch weisen auf eine wirkliche Erkenntnis des Kosmos, deren Entwicklung als „Geschichte der physischen Weltanschauung“ sodann historisch dargelegt wird. Diese beiden Bände galten Humboldt eigentlich nur als Einführung, und doch erklärte er sie zugleich als Hauptsache; ein Urteil, das durch die

6. **Dienste geleistet** = *haben gedient; haben geholfen.*

7–8. **schickte sich H. . . . an** = *er machte sich an die Arbeit;* **machte sich an** . . . = *fing an mit* . . .

11. **Vorausgeschickt** = *als Vorwort* ('preface') *schickte er an die Welt.*

19. **auf . . . Vorstufe** = *Poesie, Malerei und Gartenkunst bilden die erste Stufe* ('step'), *die zu der Wissenschaft hinaufführt.*

22. **Weltanschauung** = 'philosophy of life'; 'view of life.'

23–24. **galten . . . als Einführung** = *dienten als Einführung; bedeuteten für H. nur die Einführung.*

Mit- und Nachwelt bestätigt worden ist. Von ihnen ist die Rede, wenn wir schlechtweg von Humboldts Kosmos reden. Aus einem Guß, in sich selbst abgerundet, im besten Sinne ein Werk der schönen Literatur, von edelster 5 Volkstümlichkeit, erregten sie die Begeisterung der Nation. Die folgenden Bände, deren 1850 und 1858 noch zwei erschienen, können sich nicht mit den ersten zwei messen. In seinem „Kosmos" faßte er die Natur als ein Ganzes, als ein von unwandelbaren Gesetzen abhängiges 10 Kunstwerk auf. Kein Künstler, hat man mit Recht gesagt, ist vor Humboldt so naturwissenschaftlich kein Naturforscher nach Humboldt so künstlerisch gewesen. Er war der letzte große Naturforscher, der das ganze Gebiet der Naturwissenschaften vollständig 15 überblicken konnte, und dies hat er in seinem „Kosmos" getan.

Die sonstige Existenz Humboldts in seiner letzten Lebensperiode wurde durch seine höfische Stellung als Kammerherr bestimmt, von der er sich wegen seiner 20 finanziellen Abhängigkeit nicht wegreißen konnte oder wollte. Das Band zwischen ihm und dem König Friedrich Wilhelm IV. war ein ungemein herzliches und obgleich er niemals, was wir „Einfluß" nennen würden, erlangte, so war er doch ein geachteter und gern gehörter Ratgeber, 25 der vom Jahre 1842 bis an sein Ende am 6. Mai 1859

1–2. **Von ihnen ist die Rede** = *wenn wir im allgemeinen von H.'s Kosmos sprechen, haben wir „Naturgemälde" und „Geschichte der physischen Weltanschauung" im Sinn.*

3. **Aus einem Guß** = 'cast in one piece.' — **in sich selbst abgerundet** = 'well rounded'; *vollkommen.*

5. **Volkstümlichkeit** = *für das Volk geschrieben;* 'popular.'

9–10. **ein . . . Kunstwerk** = *ein Kunstwerk von unwandelbaren Gesetzen abhängig; ein Kunstwerk, das von unwandelbaren Gesetzen abhängig ist.* See part. constr. under "Grammatical Difficulties."

als Kanzler dem Lande das Beste schenkte, was ihm zu Gebote stand. Bis in seine letzten Tage hat niemand, der eine Audienz bei Humboldt erbat und erhielt, den uner-



Alexander von Humboldt

reichten Meister des Gesprächs ohne neue Begeisterung verlassen. Der Geist, welcher ihn selber unerschöpflich 5 belebte, strömte auch auf seine Umgebung aus. Seine

1–2. **was ihm zu Gebote stand** = *was er tun konnte; was in seinen Kräften stand.*

3–4. **den unerreichten Meister des Gesprächs** = *den Meister des Gesprächs, dem es niemand in dieser Hinsicht gleich tun konnte.*

Gesundheit erhielt sich wunderbar, nur 16 Tage lang hatte er das Bett gehütet, als er inmitten seines neunzigsten Jahres sanft entschlief.

ANMERKUNGEN

2, 22. **Humboldt, Wilhelm von** (1767–1835): einer der geistreichsten Gelehrten und bedeutendsten Staatsmänner Deutschlands. Wie sein berühmter Bruder war er ein bedeutender Diplomat. 1806 wurde er preußischer Minister ('ambassador') in Rom, wo er Gelegenheit zu wissenschaftlichen Forschungen hatte. 1809 als Kultusminister ('commissioner of education') von Preußen wurde er der eigentliche Gründer der Universität Berlin. Er gab ihr tüchtige Lehrer und verschaffte ihr die umfassendste ('most extensive') Hör- und Lehrfreiheit. 1813–1815 war er als geheimer Staatsminister mit an den Friedensverträgen mit Frankreich beschäftigt. 1815 in den zweiten Friedensverhandlungen versuchte er die Zurückgabe des Elsaß, welches durch den Dreißigjährigen Krieg (1618–48) an Frankreich gekommen war, zu erzwingen, jedoch ohne Erfolg. Er war ein Vorkämpfer für die Einführung einer Verfassung ('constitution') in Preußen.

2, 29. **Berlin:** Hauptstadt von Preußen und dem Deutschen Reich, an der Spree.

3, 4. **Göttingen:** Stadt im preußischen Regierungsbezirk Hildesheim. Die Universität ist weit berühmt. Die Bibliothek ('library') hat 500,000 Bände und 500 Handschriften ('MSS.') und ist besonders in der neuen Literatur eine der reichhaltigsten Deutschlands. Die Universität wurde 1737 gegründet. Der berühmte Dichter Heine (1797–1856) studierte Jurisprudenz in Göttingen.

3, 27. **Rheinland** (Rheinprovinz): preußische Provinz, grenzt gegen Norden an die Niederlande, gegen Süden an Elsaß-Lothringen und gegen Westen an Luxemburg, Belgien und die Niederlande. Die Industrien sind sehr ent-

wickelt und nehmen den ersten Platz ein unter denen in den preußischen Provinzen. Essen, Düsseldorf, Elberfeldt, Barmen sind einige der großeren Industriestädte.

4, 4. **Forster, Georg:** Reisender und Reiseschriftsteller ('writer of descriptive travel books') (1754–1794). Er begleitete seinen Vater als Botaniker 1772 auf der zweiten Reise Cooks. Er lebte dann eine Zeitlang in England und kehrte später nach Deutschland zurück. 1793 ging er nach Paris, wo er jedoch durch die revolutionären Zustände abgeschreckt ('terrified') wurde. Er bereitete sich auf eine Reise nach Indien vor, als ihn der Tod ereilte. Forster war einer der interessantesten Reisenden seiner Zeit. Das Forschungsreisen ist ein charakteristisches Merkmal des 18ten Jahrhunderts, des Jahrhunderts der Aufklärung und der Wissenschaft.

4, 4. **Mainz:** Hauptstadt der Provinz Rheinhessen und deutsche Reichsfestung an der Mündung des Main.

4, 21. **Freiberg, Bergakademie:** Freiberg ist die Berghauptstadt des Königreiches Sachsen und liegt im Erzgebirge. Sie ist ein Zentrum für Berg- und Hüttenwesen ('mining and metallurgical industries'). Der Bergbau besteht schon seit dem 12ten Jahrhundert. Die 1765 errichtete Bergakademie nimmt den ersten Rang ein. Sie besitzt ausgezeichnete mineralogische Sammlungen, ein großes Laboratorium und eine Bibliothek von 50,000 Bänden. Die Bergakademie ist weltberühmt und wird die erste Schule ihrer Art genannt.

4, 23. **Fränkische Fürstentümer** hießen die hohenzollerischen Besitzungen in Franken, die Markgrafenschaften Ansbach und Bayreuth.

5, 7. **Sicherheitslampen:** diese wurden 1816 von Davy erfunden. Sie schützen den Bergmann gegen schlagende Wetter ('fire damp'), welche von Gasen herrühren die am offenen Grubenlicht explodieren. In der Lampe ist die Flamme vor der Grubenluft durch einen dicken Glaszylinder und ein engmaschiges ('narrow mesh') Gewebe abgeschlossen.

5, 8. **Hardenberg, Karl August,** Fürst (1750–1822),

preußischer Staatsmann; verwaltete die fränkischen Fürstentümer unter Friedrich Wilhelm III. Er wurde besser bekannt durch seine Leitung der preußischen Politik von 1813–14 an und unterzeichnete 1814 den Pariser Frieden für Preußen. H.'s äußere Politik hatte Preußens Größe und Deutschlands Wiederherstellung zum Ziel.

5, 12. **Preußische Rheinarmee:** die sog. Rheinarmee ging 1792 über den Rhein und führte gegen Frankreich Krieg, um dem bedrohten französischen König Ludwig XVI. gegen seine Untertanen zu helfen. Sie mußte sich aber wieder zurückziehen. 1793 überschritt die Armee wieder den Rhein, eroberte Mainz und schlug die Franzosen zweimal bei Kaiserslautern aufs Haupt, machte aber keine Anstalten ('made no attempt') nach Frankreich weiter vorzudringen.

5, 13. **Neutralitätsverletzung des fränk. Kreises:** 1796 hatte Frankreich eine Armee unter Jourdan und Moreau an den Rhein geschickt um in Deutschland einzufallen. Moreau drang bis nach Baden vor und bemächtigte sich des Schwarzwalds. Dann überrannte er Württemberg, Franken und Bayern, wurde aber von den Österreichern und Preußen gezwungen das Land zu räumen. Humboldt wurde zu Moreau geschickt, um den Einfall in Franken zu verhindern.

5, 14. **Fränkischer Kreis:** einer der sechs Kreise des ehemaligen Deutschen Reiches, die 1500 eingerichtet wurden. 1512 wurden diese Kreise auf zehn vermehrt und blieben bis 1803 wesentlich dieselben. Der fränkische Kreis umfaßte unter anderen die hohenzollerischen Lande in Franken, die Städte Nürnberg, Würzburg, Bamberg und andere kleinere Reichsstände ('members of the German Diet').

5, 26. **Kosmos:** das Wort kommt aus dem Griechischen und bedeutet so viel als Schmuck, Ordnung, dann später: die geordnete Welt, die Weltordnung, das Weltall.

6, 18. **Bonapartes Feldzug nach Ägypten:** General Bonaparte landete 1798 mit einem französischen Heer in Abukir und schlug die Mameluken, die damals Ägypten beherrschten, in der Schlacht bei den Pyramiden aufs Haupt.

Der Versuch Bonapartes sich Ägyptens zu bemächtigen, schlug fehl.

6, 25. **Bonpland, Aimé** (1773–1858), Naturforscher und Arzt. Er bereiste 1799 mit H. Spanien, Südamerika und Mexiko. Auf dieser Reise sammelte B. über 6000 Pflanzenarten, von denen 3500 noch nicht beschrieben waren. Er wurde 1804 Vorsteher der Kaiserlich Französischen botanischen Gärten. 1816 ging er nach Buenos Aires und später nach Paraguay, wo er eine Plantage anlegte. Er verbrachte den Rest seines Lebens in Südamerika.

6, 28. **Bordeaux** an der Garonne: ein wichtiger Handelshafen und nach Marseille und Havre die dritte Seestadt Frankreichs. Der Weinhandel ist besonders hoch entwickelt.

7, 16. **Orinoko:** drittgrößter Strom Südamerikas, hat eine Länge von 2400 km und ist auf eine gewisse Strecke Grenzfluß zwischen Venezuela und Kolumbien. Der O. ist ungefähr auf 1500 km schiffbar.

8, 8. **Paris, neue Kaiserstadt:** Napoleon I. wurde am 20sten Mai 1804 in Paris zum erblichen Kaiser der Franzosen erwählt, wodurch Paris zur Kaiserstadt wurde. Die eigentliche Kaiserkrönung fand erst am 2ten Dezember desselben Jahres statt.

8, 22. **Gay-Lussac, Joseph Louis** (1778–1850), Chemiker und Physiker: er lebte in Paris, wo er von 1808 an Professor der Physik an der Sorbonne wurde. Er arbeitete mit Liebig zusammen in der Chemie. Mit Humboldt bestimmte G. 1805 die quantitative Zusammensetzung des Wassers. Sein 1802 entdecktes berühmtes Gesetz betrifft die Gase und besagt, daß alle vollkommenen ('perfect') Gase durch die Wärme gleich stark ausgedehnt werden, und zwar um $\frac{1}{273}$ des Volumens für einen Grad.

8, 24. **Friedrich Wilhelm III.** (1797–1840), ein Nachfolger König Friedrich II. (des Großen). Unter seiner schwachen Regierung erlitt Preußen die beispiellosen Niederlagen bei Jena und Auerstädt und mußte 1807 mit Napoleon einen schimpflichen ('dishonorable') Frieden schließen. In den Befreiungskriegen spielte er keine hervorragende Rolle. Viel-

mehr ist der Aufschwung Preußens unter seiner Regierung guten Führern und Ratgebern zu verdanken. Seine Gemahlin war die beliebte und wohlbekannte Königin Luise. Seine Söhne waren der nachmalige König Friedrich Wilhelm IV. und dessen jüngerer Bruder Wilhelm I., späterer deutscher Kaiser.

9, 1. **Akademie der Wissenschaften:** diese wurde 1700 von Friedrich I. gegründet. Unter Friedrich II. wurde sie nach dem Muster der französischen Akademie reorganisiert und erhielt 1812 ihre jetzige Gestaltung. Die berühmtesten Gelehrten Deutschlands sind Mitglieder der Akademie geworden. Seit 1811 veröffentlicht sie eine Auswahl der Abhandlungen ('reports and discussions') unter dem Titel „Abhandlungen."

9, 11. **Niederlage Preußens, 1807:** die preußische Armee war vernachlässigt ('neglected') und veraltet. Sie wurde 1806 von Napoleon bei Saalfeld, Jena und Auerstädt geschlagen. Ganz Preußen stand jetzt dem Feinde offen. 1807 wurde der Friede von Tilsit geschlossen, der Preußen große Areale ('areas') Land entriß, ihm eine ungeheure Kriegskontribution auflegte und das stehende Heer auf 42,000 Mann stellte. Nach der Schlacht bei Jena wurde auch das benachbarte Weimar, in dem Goethe lebte, von Franzosen besetzt. Der alternde Dichter entging einem gewalttätigen ('violent') Tode durch plündernde Soldaten.

9, 14. **Archimedes bei der Einnahme von Syrakus:** Archimedes, Mathematiker und Physiker (287–212 v. Chr.) lebte in Syrakus. Er ist berühmt wegen seiner mathematischen Schriften und mechanischen Erfindungen. Die Gesetze für das Gleichgewicht des Hebels, für die Wasserverdrängung, für den Brennspiegel, für hydrostatische Messungen stammen von ihm. Er soll bei der Einnahme von Syrakus durch die Römer von einem Soldaten niedergestoßen worden sein. Seine kunstreichen Kriegsmaschinen vereitelten ('frustrated') zwei Jahre lang alle Angriffe der Römer.

10, 15. **Der Russische Feldzug, 1812:** dieser von Napoleon unternommene Feldzug endigte mit dem Brande von

Moskau und dem furchtbaren, verlustreichen Rückzug des Kaisers.

10, 15. **Erhebung Preußens:** nach der Erniedrigung Preußens machte sich die Regierung an umfangreiche innere Reformen. Die Landesverwaltung ('administration') und das Heer wurden neu organisiert. Die Erbuntertänigkeit ('serfdom') des Bauernstandes wurde aufgehoben. Als Napoleon 1812 in Rußland seine Armee verlor, erhob sich ganz Europa und mit ihm auch Preußen gegen den Eroberer. Die Jahre 1813–15 der Befreiungskriege sind auch die Jahre der Erhebung Preußens.

10, 20. **Einzug der Verbündeten in Paris, 1814 und 1815:** am 31sten März 1814 zogen die verbündeten Mächte, Rußland, Preußen, Österreich, das erstemal in Paris ein, und am 7ten Juli 1815 das zweitemal, nach Napoleons erfolglosem Versuch den Thron von Frankreich wieder zu erobern.

11, 25. **Folio:** große Ausgabe eines Buches. Die Seiten sind aus Papier, das nur einmal gefaltet ('folded') worden ist und daher vier Seiten abgibt.

12, 22. **Arago, Dominique François** (1786–1853), Physiker. Er arbeitete über die Theorie des Lichtes, über die Polarisation desselben, über Galvanismus und Magnetismus. Mit Gay-Lussac leitete er seit 1809 die Redaktion ('editorship') der "Annales de physique et de chimie."

12, 26. **Hamburg,** freie und Hansastadt: ein Bundesstaat des deutschen Reiches an der unteren Elbe. Der eigentliche Hafen ist Kuxhaven, 50 km von H. entfernt. H. war schon im Mittelalter eine der mächtigsten Hansastädte neben Bremen und Lübeck. Die Hamburg-Amerika Linie, abgekürzt „Hapag," hat hier ihren Heimathafen. Hamburg ist neben Bremen der größte überseeische Handelshafen Deutschlands.

14, 5. **Cotta:** berühmte deutsche Buchhändlerfamilie. Johann Friedrich Cotta (1764–1832) legte den Grundstein ('foundation') zu der berühmten Verlagsbuchhandlung. 1795 gründete er mit Schiller eine Zeitschrift, „die Horen" und trat dadurch mit Goethe und Herder in Verkehr. Die

berühmtesten Schriftsteller Deutschlands rechneten es sich zur Ehre ('thought it an honor'), ihre Werke in Cottas Verlag erscheinen zu lassen. Die Cottasche Verlagsbuchhandlung ist weltbekannt u. a. durch ihre billigen Volksausgaben ('popular editions') der Klassiker, nicht nur Deutschlands, sondern der ganzen Welt.

14, 9. **Petersburg** (Petrograd): Hauptstadt des russischen Reiches an der Mündung der Newa von Peter d. Großen 1703 gegründet.

14, 9. **Moskau:** die alte und erste Hauptstadt des russischen Reiches und zweite kaiserliche Residenz, liegt an der Moskwa. In M. ist der Kreml, der heilige Stadtteil, für den Russen dasselbe, was das Kapitol für Rom war. M. hat eine Universität mit über 6000 Studenten.

14, 10. **Kasan:** russischer Regierungsbezirk an dem mittleren Wolgagebiet. Die Hauptstadt hat den gleichen Namen.

14, 10. **Ural** (Uralgebirge): eine mächtige Gebirgskette in Rußland, ungemein reich an Natur- und Bodenschätzen aller Art ('natural resources').

14, 13. **dsungarische Grenze** des chinesischen Reiches: die Dsungarei oder Dschungarei ist eine große nach ihren Bewohnern benannte Landschaft in Innerasien. Politisch gehört der westliche Teil zu Rußland, der östliche Teil zu China.

15, 1. **Goethe, Johann Wolfgang** (1749–1832), der größte Dichter deutscher Nation: der berühmte Dichter wurde in Frankfurt a. M. geboren, verlebte jedoch den größten Teil seines Lebens (1775–1832) in Weimar. Für eine vollere Lebensbeschreibung siehe die zahlreichen Biographien, wie die von Witkowski oder Heinemann. Seine Selbstbiographie, „Dichtung und Wahrheit" gibt Aufschluß über sein jugendliches Leben bis zu seiner Übersiedlung ('change of residence') nach Weimar. Goethes Meisterwerk ist „Faust," doch sind „Egmont," „Torquato Tasso," „Iphigenie auf Taurus," „Götz von Berlichingen" wohl bekannt. G. war auch in den Naturwissenschaften wohlbewandert ('well

versed') und hat als Vorläufer Darwins den Gedanken der organischen Entwicklung der Natur ausgesprochen. Max Geitels „Entlegene Spuren Goethes" gibt Aufschluß über seine technischen Werke.

16, 21. **Friedrich Wilhelm IV.** (1795–1861), König von Preußen 1840–61: persönlich hoch gebildet, jedoch schwärmerisch und religiös veranlagt ('phantastic and religious') und nicht tatkräftig ('energetic') genug, um Preußen zu leiten. Er war ein Gegner der konstitutionellen Monarchie, wurde aber durch die blutigen Aufstände des Jahres 1848 in Berlin gezwungen dem Volke Freiheiten zu geben. Seit dem Jahre 1857 litt er an Gehirnerweichung ('softening of the brain') und trat die Regierung an seinen Bruder Prinz Wilhelm ab, der 1861, nach dem Tode des Königs, den Thron als Wilhelm I. bestieg.

BIBLIOGRAPHIE

ALLGEMEINE DEUTSCHE BIOGRAPHIE, herausgegeben durch die Historische Kommission der Königlichen Akademie der Wissenschaften, München. 55 Bände, 1875–1910. (Dies ist die beste Quelle für Lebensbeschreibungen deutscher Männer, gleichviel ob Dichter, Gelehrte, Fürsten usw.).

ALEXANDER VON HUMBOLDT. Life and Travels of Humboldt by Bayard Taylor, London, 1859.

ALEXANDER VON HUMBOLDT. Sein Leben und seine Werke. K. Bruhns (3 Bände). 1872.

BROCKHAUS KONVERSATIONS-LEXIKON. Sechste Ausgabe. Gibt die beste Auskunft über jede erdenkliche Frage und ist für viele der Anmerkungen in diesem Buche als Quelle benutzt worden.

MAX GEITEL. Entlegene Spuren Goethes. R. Oldenbourg, München, 1911.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

1. **darstellen** (machen). Kochsalz wird aus Chlor und Natron *dargestellt*.

ausstellen (zeigen). Jedes Geschäft *stellt* seine Waren in den Schaufenstern *aus*, damit die Leute dieselben ansehen und kaufen.

Ausstellung. Die große *Ausstellung*, die 1915 in San Franzisko abgehalten wurde, hat mit einem Gewinn geschlossen.

bestellen (einen Auftrag geben). Der Mann ging zu seinem Schuhmacher und *bestellte* sich ein Paar Schuhe.

bewerkstelligen (ins Werk setzen, etwas erreichen). Der Gefangene *bewerkstelligte* seine Flucht, als die Soldaten ihn auf wenige Minuten allein ließen.

Gestalt (Form). Bismarck behielt seine große, schöne *Gestalt* bis in sein hohes Alter.

Schriftsteller (jemand, der ein Buch schreibt). Schiller ist ohne Zweifel der beliebteste *Schriftsteller* des deutschen Volkes.

2. **ersetzen** ('replace'). Das Wasserstoffatom der Schwefelsäure kann durch ein Metall *ersetzt* werden.

zersetzen (zerstören). Wenn man Wasser durch den elektrischen Strom *zersetzt*, erhalt man Wasserstoff und Sauerstoff.

besetzen ('occupy'). Nach der Einnahme der Festung wurde dieselbe von dem Feinde *besetzt*.

übersetzen (separable = 'cross over'; inseparable = 'translate'). Caesar *setzte über* den Rubikon, obgleich er dabei ein römisches Gesetz übertrat. Wir haben noch eine Seite zu *übersetzen*, ehe wir fertig sind.

Wohnsitz (Heim, Haus). Humboldt hatte seinen *Wohnsitz* während längerer Jahre in Paris, der neuen Kaiserstadt.

Besitzer (der, dem etwas gehört). Ich will den *Besitzer* dieses Hauses sprechen, da ich dasselbe kaufen will.

Grundsatz (Prinzip). „Ehrlich währt am längsten" ist immer der beste *Grundsatz* des Lebens.

Gesetz ('law'). Das *Gesetz* der Schwere ('gravity') regiert die ganze Erde.

3. **planen** ('plan'). Humboldt *plante* eine Reise nach Indien, aus der jedoch nichts wurde.

planlos (ohne Plan). Er irrte eine Zeitlang *planlos* im Süden umher, ehe er nach Südamerika reiste.

planmäßig (gemessen mit einem Plan; 'according to a plan'). Die Reise nach dem Uralgebirge wurde *planmäßig* ausgeführt, nachdem die Regierung ihre Hilfe zugesagt hatte.

Bauplan (Plan für ein Gebäude). Ehe ein Gebäude gebaut werden kann, muß ein *Bauplan* vorliegen.

Fahrplan (Plan, nach dem Eisenbahnzüge fahren). Wenn man mit der Eisenbahn fahren will, muß man sich einen *Fahrplan* geben lassen.

Lehrplan (Plan, nach dem gelehrt wird). Der neunjährige *Lehrplan* des Gymnasiums bereitet auf die Universität vor.

II. Grammatische Übungen.

Eine ganze Anzahl Verben (Zeitwörter) wird mit bestimmten Prepositionen gebraucht, von denen wir hier einige nennen, die in dem vorhergehenden Aufsatz vorkommen.

1. **vergleichen mit . . .** = 'to compare with.'
2. **sich mit . . . beschäftigen** = 'to busy oneself with . . .'
3. **jemanden für etwas gewinnen** = 'to interest some one in something.'
4. **für . . . entschädigen** = 'to compensate for . . .'
5. **jemanden für . . . belohnen** = 'to reward somebody for . . .'
6. **an . . . glauben** (Akk.) = 'to believe in . . .'
7. **sich an . . . gewöhnen** (Akk.) = 'to become accustomed to . . .'
8. **sich an . . . machen** (Akk.) = 'to go at a thing . . .'
9. **sich auf . . . werfen** (Akk.) = 'to specialize in . . .'
10. **von . . . zurückhalten** = 'to hold back from . . .'
11. **von . . . reden** = 'to speak of a matter . . .'
12. **von . . . wegreißen** = 'to tear away from . . .'
13. **in . . . hineinziehen** = 'to draw some one into . . .'
14. **in . . . hineinstecken** = 'to put (sink) something in . . . a matter.'
15. **zu . . . emporarbeiten** = 'to work up to . . .'

Bilden Sie Sätze mit diesen 15 Verben.

Beispiel: Wenn man das Salz *mit* dem Zucker *vergleicht,* findet man, daß beide dieselbe weiße Farbe haben.

III. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen mit vollständigen deutschen Sätzen:

1. Welcher Unterschied besteht zwischen dem 19ten und dem 20sten Jahrhundert?

2. Was konnte Humboldt noch in seinem Jahrhundert tun?

3. Warum nennt man Humboldt den größten naturforschenden Reisenden seines Jahrhunderts?

4. Welche Studien interessierten Humboldt am meisten?

5. Mit welchem großen Reisenden wurde er in Mainz bekannt?

6. Wie versuchte Humboldt den Bergarbeitern in den fränkischen Fürstentümern zu helfen?

7. Warum nahm Humboldt seinen Abschied aus dem Staatsdienst?

8. Welche große Aufgabe stellte sich Humboldt?

9. Warum konnte er nicht im Jahre 1797 seine Reise antreten?

10. Wer war Aimé Bonpland, mit dem Humboldt seine erste Reise machte?

11. Wie war seine Gesundheit während der Reise nach Amerika?

12. Trug er irgendwelche Folgen davon?

13. Was war der Erfolg dieser seiner ersten Reise?

14. Was wollte er zuerst tun, nachdem er nach Paris zurückgekehrt war?

15. Welches Buch entstand aus seinen Vorlesungen an der „Akademie der Wissenschaften," die er im Jahre 1806 hielt?

16. Welche Aufgabe hatte er sich in diesem Buch gestellt?

17. Wozu sandte der König seinen jüngsten Bruder Wilhelm und Humboldt im Jahre 1807 nach Paris?

18. Warum hielt sich Humboldt so viele Jahre in Paris auf?

19. Was hören wir über die Herzensgüte Humboldts gegen seine deutschen Landsleute.

20. Welchen Erfolg in der französischen Literatur erreichte Humboldt durch sein großes französisches Werk?

21. Woher wissen wir, daß er das Französische beinahe besser als das Deutsche beherrschte?

22. Was tat er während des Winters 1827–28 in Berlin?

23. Erklären Sie in kurzen Worten den Plan des „Kosmos."

24. Wohin ging seine lange geplante Reise nach Rußland?

25. Warum nennt ihn Goethe „einen Brunnen mit vielen Röhren . . ."?

DIE CHEMIE

Die Chemische Großindustrie

Die chemische Großindustrie datiert vom Ende des 18. Jahrhunderts, als die Umgestaltung der handwerksmäßigen Arbeit zu fabrikatorischen Betrieben sich vollzog. Der Begriff der Arbeitsteilung wurde geschaffen, die Notwendigkeit einer fortdauernden, gleichmäßigen Arbeit wurde erkannt, und daran schloß sich die Schöpfung kaufmännischer Organisationen für den Vertrieb der erzeugten Ware. Der Sturm und Drang und die aus ihm emporblühende Neugestaltung der Dinge machte sich in jener Zeit auch für die technisch-chemische Arbeit geltend. Damals wurde in den Kulturländern Europas, ja sogar in dem neugeborenen Lande jenseits des Atlantischen Ozeans, der Grund zu mancher chemischen Fabrik gelegt, welche den mächtig gesteigerten Bedürfnissen einer neu aufblühenden Kulturepoche Rechnung trug. Manche der damals gegründeten Unternehmungen sind zu Welthäusern ersten Ranges emporgeblüht, die heute noch in voller Frische tätig sind.

2–3. **handwerksmäßig** = 'manual,' 'artisan.' Compound of *Hand* + *Werk* + *mäßig*, from the verb *messen*, *maß*, *gemessen*, 'to measure.'

7. **Vertrieb** = *eine Ware vertreiben oder verkaufen;* 'sale.'

8–9. **die aus ihm . . . der Dinge** = *die Neugestaltung der Dinge, welche aus ihm emporblühte.*

9–11. **sich geltend machen** = 'assert itself.'

11–12. **ja sogar** = 'indeed even.'

15. **Kulturepoche:** compound word made up of *Kultur* + *Epoche* = 'epoch of civilization.' See compounds under "Grammatical Difficulties." — **Rechnung tragen** = 'to take account of.'

Dieser Aufschwung führte zu der Schaffung des Begriffes der chemischen Großindustrie, der freilich im Laufe der Zeit mancherlei Wandlungen durchmachen mußte. Zunächst sollte das Wort Großindustrie nur den Gegen-
5 satz ausdrücken zwischen der neuen Industrie, welche chemische Produkte im großen Maßstabe herstellte, und den kleinen Industriellen, vielfach Apothekern und Chemikern, welche chemische Präparate als Nebenzweig, herstellten. Zuerst stellte man in diesen großen Fabriken
10 nur die Produkte her, welche gewissermaßen das Handwerkzeug des Chemikers bilden und bei aller Arbeit in großen Massen verbraucht werden. Dies sind die starken anorganischen Säuren und Alkalien sowie einige anorganische Salze von vielseitiger Verwendbarkeit, wie Soda,
15 Glaubersalz, Pottasche und andere. Erst die neuere Zeit hat so viele Verwendungen für chemische Produkte hervorgebracht, daß viele andere Produkte zum Gegenstand eines regelmäßigen Großbetriebes haben entwickelt werden können, die wir alle unter dem Namen „chemische Groß-
20 industrie" einschließen.

Unwillkürlich drängt sich die Frage nach den Wohnorten auf, welche die verschiedenen Industrien sich erkoren haben. Im Anfange sind es wohl immer lokale Verhältnisse, vor allem das natürliche Vorkommen der

4–5. **sollte . . . ausdrücken** = 'was to express'; idiomatischer Gebrauch von *sollen*.

6. **im großen Maßstabe** = 'on a large scale.'

10. **gewissermaßen** = 'so to speak'; **gemessen** *in einem* **gewissen** *Sinne*.

14. **von vielseitiger Verwendbarkeit** = *nach vielen Seiten zu verwenden* (*benutzen*).

23. **erkoren** = *erkiesen, erkor, erkoren* ('to choose'); *eine neuere Form ist: erküren, erkor, erkoren*.

24. **das natürliche Vorkommen** = *es kommt in der Natur* (*natürlich*) *vor; es wird in der Natur gefunden*.

erforderlichen Rohmaterialien gewesen, welche bestimmte chemische Betriebe veranlaßten, sich hier oder dort niederzulassen. Mit der wachsenden Vielseitigkeit der chemischen Fabriken aber verloren dieselben ihre Bedeutung, desto wichtiger wurden die Transport- und Arbeiterverhältnisse. Dicht bevölkerte Gebiete in der unmittelbaren Nachbarschaft guter Häfen und wichtiger Wasserstraßen boten die gesuchten Vorteile und wurden daher die Sitze einer machtvollen Entwicklung der chemischen Technik. Mit der Verschiebung der Verkehrsverhältnisse, die durch die Entwicklung der Eisenbahnen sich vollzieht, hält auch die chemische Industrie Schritt und dringt mehr und mehr in Gegenden, in welchen früher nur der Ackerbau heimisch war. Aber gleichzeitig erweitert sich auch ihr eigener Wirkungskreis. Mehr und mehr dehnen die chemischen Fabriken ihre Absatzgebiete aus; sie arbeiten nicht mehr ausschließlich für ihre unmittelbare Nachbarschaft, sondern auch für das entferntere Inland. Schließlich erscheinen sie auf den großen Stapelplätzen des Welthandels und treten in gegenseitigen Wettbewerb.

Nun wird es Aufgabe der Regierungen, die Industrie ihrer Länder durch angemessene Zolltarife und Handelsverträge zu fördern und zu schützen. Diejenigen Länder, in welchen die chemische Industrie frühzeitig erstarkte, stellten sich auf einen freihändlerischen Standpunkt, während die anderen das Aufblühen ihrer eigenen Industrie

6. **Gebiete** = *Länderdistrikte;* 'regions,' 'districts.'

12. **Schritt halten** = *in gleichem Schritt bleiben;* 'keep step.'

14. **heimisch war** = *wo der Ackerbau* **zu Hause** *war oder* **seine Heimat** *hatte.*

20. **Stapelplätzen** = *Plätze, wo Güter aufgestapelt oder aufgehoben werden.*

20–21. **gegenseitigen Wettbewerb** = *sie* **bewerben** *sich* **gegenseitig** *um die* **Wette** = 'mutual competition.'

durch Schutzzölle zu schützen suchten. Diese Zölle wurden um so höher angesetzt, je schwächer die zu schützende Industrie war und je rascher man sie emporbringen wollte. Es ist nicht zu leugnen, daß Länder wie
5 die Vereinigten Staaten, Rußland und Japan auf diesem Wege in kurzer Zeit so Bedeutendes erreicht haben, daß sie sehr bald ihre Schutzzölle nicht mehr brauchen werden. Dagegen haben Länder wie England und Deutschland, wo die chemische Industrie so rasch erstarkte, daß die-
10 selbe auf den Weltmarkt angewiesen war, naturgemäß von einem Zoll auf chemische Produkte abgesehen oder höchstens einzelne Rohmaterialien mit mäßigen Eingangszöllen belegt. So hat sich nach und nach eine machtvolle chemische Großindustrie hervorgearbeitet,
15 deren Einzelprodukte wir jetzt in kurzem besichtigen wollen.

Nirgends wohl finden wir die Wissenschaft und die Industrie so innig verbunden wie in der Chemie. Mit der wissenschaftlichen Chemie entfaltete sich auch die
20 chemische Industrie des letzten Jahrhunderts zu reichster Blüte. Anfangs eilte sie der wissenschaftlichen Aufklärungsarbeit oft unbekümmert voraus, jetzt folgt sie ihr meistens. Die Faktoren, welche die riesenhafte Entwicklung andrer Zweige der Technik begünstigten, kamen
25 auch der chemischen Großindustrie zugute, so die Ver-

2. **um so . . . je . . .** = 'all the . . . the . . .'

2–3. **die zu schützende Industrie** = *die Industrie, welche geschützt werden soll.* Gerundive, see "Grammatical Difficulties."

4. **Es ist nicht zu leugnen** = *man kann es nicht leugnen; es kann nicht geleugnet werden.* Gerundive, see "Grammatical Difficulties."

8–11. **haben . . . abgesehen** = literally: 'have looked away from'; translate: 'have refrained from levying a tariff.'

24–25. **kamen . . . zugute** = **waren** *für die Industrie* **etwas gutes**; 'benefit.'

vollkommnung der in primitiver Form schon 1769 von James Watt erfundenen Dampfmaschine und die Erfindung der Dynamomaschine durch Werner von Siemens im Jahre 1866.

An Bedeutung für die Volkswirtschaft steht die chemische Industrie gleich hinter Landwirtschaft, Montan- und Hüttenindustrie und Textilindustrie. Die Eigenart ihrer Betriebe, in welchen vielfach Produkte von hohem Wert, aber in geringer Menge hergestellt werden, bringt es mit sich, daß sie außer großen Werken auch zahlreiche kleine Fabriken beschäftigt. 5 10

Die ältesten noch heute wichtigsten Erzeugnisse der chemischen Großindustrie sind Schwefelsäure und Soda. Diese beiden Stoffe und als dritter im Bunde das Chlor oder der aus Chlor leicht zu gewinnende Chlorkalk wurden in gewaltigen Mengen gebraucht, seitdem die Textilindustrie von etwa 1790 ab, immer steigende Massen von Baumwolle verarbeitete. Die billige baumwollene Saisonware verdrängte allmählich die früher fast ausschließlich verwendeten Rohstoffe, die Wolle, das Leinen, die Seide. Zur Vorbereitung von Wolle und Seide für die Verwendung genügen Wasser und Seife; Leinen wird in 15 20

1–2. **der in primitiver . . . Dampfmaschine** = *der Dampfmaschine, welche in primitiver Form schon 1769 von Watt erfunden worden war.*

5–6. **steht . . . gleich hinter** = *steht gerade hinter;* 'stands immediately back of.'

9–10. **bringt es mit sich** = *macht es notwendig;* 'necessitates,' 'requires.'

12. **Die ältesten . . . Erzeugnisse** = *die ältesten Erzeugnisse, die noch heute wichtig sind.*

15. **der aus Chlor . . . Chlorkalk** = *der Chlorkalk, welcher aus Chlor leicht* **zu gewinnen ist oder** *gewonnen werden kann.* Gerundive, see "Grammatical Difficulties."

19–20. **die früher . . . Rohstoffe** = *die Rohstoffe, welche früher fast ausschließlich verwendet wurden.*

der Sonne gebleicht; die Baumwolle aber bedarf einer intensiven chemischen Behandlung mit Soda und Chlor, ehe sie verarbeitet werden kann. Das älteste brauchbare Verfahren zur Darstellung von Soda aus dem in der
5 Natur vorkommenden billigen Kochsalz ist das von Leblanc. Der letztere war der Leibarzt des Herzogs von Orleans und arbeitete dieses Verfahren im Jahre 1787 aus. Er wurde dazu angeregt durch ein Preisausschreiben der Pariser Akademie, welche letztere ihm auch den Preis
10 anerkannte. Um billige Soda herzustellen brauchte man aber auch billige Schwefelsäure, und diese wurde seit 1746 durch den „Bleikammerprozeß" hergestellt, welcher in demselben Jahre von John Roebuck ausgearbeitet worden war. Dieses Verfahren hat im Laufe der Jahre viele Ver-
15 besserungen erfahren, wird jedoch immer noch nach dem alten Prinzip zur Erzeugung von großen Mengen Schwefelsäure gebraucht. Seit 15 Jahren jedoch macht ihm ein anderes Verfahren, der „Kontaktprozeß" den Rang streitig.

20 Vor der Einführung des Leblanc-Prozesses gewann man die Soda mühselig und kostspielig durch Veraschen von See- und Strandpflanzen. Leblanc fand, wie Lavoisier, während der Revolution, schlechten Lohn; er wurde vom Wohlfahrtsausschuß zur Preisgabe seines patentierten
25 Verfahrens und zur Schließung seiner Fabrik gezwungen und nahm sich 1806, gänzlich verarmt, das Leben.

1. **bedarf** = *hat nötig, braucht.*

4–5. **aus dem . . . Kochsalz** = *aus dem billigen Kochsalz, das . . . vorkommt.*

12. **Bleikammerprozeß** = *Verfahren zur Gewinnung von Schwefelsäure, so benannt, weil Kammern aus Blei benutzt werden.*

17–19. **den Rang streitig machen** = *mit jemandem um den ersten Platz kämpfen;* 'dispute for first place.'

24. **Preisgabe** = *der Öffentlichkeit zu übergeben; zu veröffentlichen;* 'to make public.'

Als Nebenprodukt entstand bei der Sodadarstellung nach Leblanc Salzsäure, die man in das wertvolle Bleichmittel — Chlor — überführte. Nicht immer ließen sich Nebenprodukte so gut verwenden wie in diesem Falle, und der Umstand, daß die im großen Maßstabe ausgeführten 5 Fabrikationsmethoden auch Massen von Nebenprodukten erzeugen, die untergebracht werden müssen, die „Zwangläufigkeit" der Prozesse, verursachte den technischen Chemikern oft Kopfzerbrechen. Das Leblanc-Verfahren zur Sodadarstellung wurde seit 1863 mehr und mehr durch 10 ein anderes von dem Belgier Solvay ausgearbeitetes verdrängt.

Die Anwendungsgebiete der Schwefelsäure und der Soda erweiterten sich im Laufe der Zeit. Beispielsweise fand die Soda in großen Mengen Verwertung zur Fa- 15 brikation von Seife und Glas, deren Gebrauch ungeheuer stieg, seit ihr Preis mit demjenigen der Soda gefallen war. Sehr viel Schwefelsäure wird heute bei der Darstellung des Superphosphats, eines wichtigen Düngemittels verbraucht. Die Jahresproduktion an Schwefelsäure 20 beträgt jetzt etwa 5,000,000 Tonnen, diejenige an Soda ungefähr 3,000,000 Tonnen. Obwohl die Darstellungsverfahren keineswegs besonders einfach sind, ist der Gestehungspreis ein niedriger, was immer der Fall ist, wenn Prozesse in so großem Maßstabe durchgeführt 25 werden.

3–4. **ließen sich . . . verwenden** = *konnten verwendet werden; konnte man verwenden;* the use of *lassen* with reflexive and verb is often best translated by an active tense and use of an auxiliary.

5–6. **die im großen . . . Fabrikationsmethoden** = *die Fabrikationsmethoden, welche im großen Maßstabe ausgeführt wurden.*

11. **ein anderes . . . ausgearbeitetes:** add „Verfahren."

14. **im Laufe der Zeit** = 'in the course of time.'

23. **keineswegs** = *in keiner Weise; auf keinem* **Wege;** 'by no means.'

Diesen ältesten chemischen Industrien schloß sich eine große Zahl jüngerer an. Unter ihnen ragen zwei an Bedeutung hervor, da sie Veranlassung zur Ausarbeitung vieler technischen Arbeitsmethoden gaben, die dann auch 5 anderen Zweigen der chemischen Technik zugute kamen, nämlich die Steinkohlendestillation und die Rübenzuckerindustrie.

Beim Erhitzen von Steinkohlen unter Luftabschluß entstehen Leuchtgas, Teer, Gaswasser und Koks, vier 10 heute hochgeschätzte Produkte. Zunächst benutzte man aber nur das Leuchtgas, mit dem schon 1792 in England einzelne Gebäude, seit 1814 in London und seit 1826 auch in Berlin, Straßen erleuchtet wurden. In der ersten Zeit brachte man das Gas in Ledersäcken an die Verbrauchs- 15 stellen; heute werden in Deutschland jährlich über 2 Milliarden cbm im Werte von 300 Millionen M verbrannt. Dank der Erfindung des Gasglühlichtes steigt der Leuchtgasgebrauch noch immer trotz des Wettbewerbs der Elektrizität. Ungeheure Mengen Koks werden jetzt 20 von den Hochofenwerken bei der Darstellung des Eisens verwendet, so daß heute mehr Steinkohlen in die Kokereien als in die Gasanstalten wandern. Die Nebenprodukte, Teer und Gaswasser, beachtete man früher nicht; jetzt dienen sie als wertvolle Ausgangsmaterialien 25 für die organisch-chemische Industrie und die Ammonsalzfabrikation. Der Teer enthält viele organische Verbindungen verschiedenster Art — man hat etwa 200 isoliert

1–2. **schloß sich . . . an** = *kam dazu.*

2–3. **ragen . . . hervor** = *stehen hervor; stehen über den anderen.*

5. **zugute kamen** = *vorteilhaft waren; ihnen halfen.*

10. **heute hochgeschätzte** = *heute hoch angesehene; auf die viel Wert gelegt wird.*

17. **Dank der Erfindung** = *man* **verdankt** *es der Erfindung;* **dank:** prep. with genitive, more commonly with dative.

— z. B. Naphthalin, Benzol, Phenol, aus denen durch mannigfache chemische Verwandlungen Farben, Arzneimittel, Riechstoffe usw. hergestellt werden. Die Ammonsalze finden auch als Düngemittel in der Landwirtschaft Verwendung. Für Kraftzwecke ersetzt man neuerdings das Leuchtgas durch billigere brennbare Gase, wie Wassergas, Generatorgas oder die Gichtgase, welche ein Nebenprodukt des Eisenhochofenprozesses sind. Am liebsten verbrennt man das Naturgas der Gasquellen, die für Deutschland allerdings nur geringe Bedeutung haben, denen Amerika aber jährlich für über 200 Millionen M. Gas entnimmt.

Die Rübenzuckerindustrie ist deutschen Ursprungs. Achard, der Schüler Marggrafs, des Entdeckers des Zuckers in den Rüben, gründete 1802 die erste, noch heute bestehende Rübenzuckerfabrik in Schlesien. Die von Napoleon 1806 verhängte Kontinentalsperre erschwerte die Einfuhr des Rohrzuckers und förderte die junge einheimische Zuckerindustrie. Diese ging nach Aufhebung der Sperre vorübergehend zurück, nahm aber seit 1825 außerordentlichen Aufschwung, nachdem die Fabrikationsmethoden wesentlich verbessert worden waren. Heute wird etwa die Hälfte des gesamten Zuckers, jährlich 9 Millionen t aus Rüben gewonnen. Die Verarbeitung der letzteren, übrigens eine der wenigen von Schwefelsäure und Soda unabhängigen chemischen Industrien, muß

5. **ersetzt** = *man setzt etwas anderes mit gleichem Wert.*

8–9. **Am liebsten verbrennt** = *am liebsten, lieber als alles andere, verbrennt man es.*

13. **deutschen Ursprungs** = *von deutschem Ursprung; aus deutscher Quelle;* adverbialer Genitiv.

19–20. **ging . . . vorübergehend zurück** = *ging* **auf kurze Zeit** *zurück; nahm eine Zeitlang ab.*

25–26. **eine der wenigen . . . Industrien** = *eine der wenigen chemischen Industrien, die von Schwefelsäure und Soda unabhängig sind.*

wegen der geringen Haltbarkeit des Ausgangsmaterials sehr rasch erfolgen. Die „Kampagne" einer Zuckerfabrik dauert daher nur wenige Monate.

Die Auffindung früher unbekannter Naturschätze, z. B. 5 der Chilisalpeterlager in Südamerika, des auf der ganzen Erde verbreiteten Erdöls oder Petroleums, der Kalisalzlager, mit denen die gütige Natur besonders Deutschland bedachte, stellte der technischen Chemie neue Aufgaben.

Des Chilisalpeters hauptsächlichster Bestandteil ist sal- 10 petersaures Natrium, das Ausgangsmaterial für die Industrie der Salpetersäure und ihrer Derivate, z. B. des Nitroglycerins, des Dynamits, der Schießbaumwolle, des rauchlosen Pulvers, der Sicherheitssprengstoffe, des Zelluloids, etc. Auch die älteste künstliche Seide, die 1889 15 vom Grafen de Chardonnet erfunden wurde, gehörte zu den mit Hilfe von Salpetersäure hergestellten Produkten. Die modernen Pulver und Sprengstoffe verdrängen das alte Schwarzpulver, welches seit dem 13. Jahrhundert als Geschoßtreibmittel, seit 1627 als Sprengmittel im Berg- 20 und Straßenbau benutzt worden war. Der Ingenieur könnte heute die brisanten Sprengstoffe kaum noch entbehren; wurden doch beim Bau des Panamakanals über

1. **wegen der geringen Haltbarkeit:** genitive with *wegen; weil das Material sich nicht lange hält; weil es unbrauchbar wird.*

2. **Kampagne** = 'season'; *Zeit während welcher in diesem Zweige gearbeitet wird.*

4. **früher unbekannter** = *welche man vorher nicht gekannt hatte.*

15–16. **zu den mit Hilfe . . . Produkten** = *zu den Produkten, hergestellt mit Hilfe von Salpetersäure.*

20–21. **Der Ingenieur könnte:** the subjunctive of *modest* or *cautious* statement is used quite frequently to make the statement of a truth modestly or cautiously in a less positive and definite way than in the indicative.

22. **wurden doch beim Bau** = 'as a matter of fact,' 'at the construction' . . . *Doch* (and the inversion) is used here to strengthen a previous statement or to make it more impressive.

60 Millionen kg Dynamitsprengstoffe verbraucht. Da Chilisalpeter zudem eines der wertvollsten Düngemittel bildet, erklärt sich, daß Chile aus seinen seit 1825 ausgenutzten Lagern jetzt jährlich nicht weniger als 2½ Millionen t ausführt. Man schätzt die noch vorhandenen 5 Chilisalpetervorräte auf etwa 200 Millionen t.

Die Kalisalze sind ein natürliches Monopol Deutschlands. Sie liegen über der mächtigen Steinsalzschicht, die sich in beträchtlicher Tiefe unter einem großen Teil des nördlichen Deutschlands hinzieht und zweifellos einst 10 durch allmähliches Eindunsten von Meerwasser entstand. Die Lager wurden 1857 in der Gegend von Straßfurt, dessen Kochsalzindustrie schon 1195 erwähnt wurde, entdeckt, und seit 1861 ausgenutzt. Heute liefern sie im Jahre 11 Millionen t Kalisalze im Werte von 177 Millio- 15 nen M. Etwa 90 vH. der geförderten Menge dienen als Düngemittel; ein großer Teil hiervon bleibt in Deutschland, ein Zeichen dafür, daß die deutschen Landwirte gelehrige Schüler Liebigs sind. Liebig wies mit Nachdruck darauf hin, daß die moderne intensive Landwirtschaft 20 dem Boden auf die Dauer die für das Gedeihen der Pflanzen notwendigen Stoffe — es sind hauptsächlich Stickstoff, Phosphor, Kalk, Magnesia und Kali — entzieht und sie ihm durch „künstliche Düngung" ersetzen muß.

16. **Etwa 90 vH.** = *ungefähr 90 vom Hundert oder 90%.*

18–19. **gelehrige Schüler** = *Schüler die man* **lehren** *kann oder die schnell* **lernen.**

19. **mit Nachdruck** = 'with emphasis'; *mit Druck auf diesen Punkt.*

21–22. **die . . . Stoffe** = *die Stoffe, welche für das Gedeihen der Pflanzen notwendig sind.*

22. **es sind:** *es* is the grammatical subject; *Stickstoff*, etc. the logical subject. The logical subject is the real subject, as it regulates the number (sing. or plural) of the verb.

24. **sie ihm . . . ersetzen muß:** *sie* is direct object of *ersetzen*, refers to *Stoffe*. Principal elements of sentence are: *daß die Landwirtschaft die Stoffe entzieht und sie ersetzen muß.*

Die rationelle Anwendung künstlicher Düngung hat die deutsche Landwirtschaft riesig emporgetrieben und Deutschland in bezug auf landwirtschaftliche Erzeugnisse in wenigen Jahrzehnten fast unabhängig vom Auslande ge-
5 macht, so daß sich die Ausgaben überreichlich verzinsen.

Gleichfalls in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entwickelte sich die organische chemische Industrie im engeren Sinne. Sie ist ein Kind der wissenschaftlichen organischen Chemie, nach deren Methoden
10 sie aus einfachen Ausgangsmaterialien, fast ausschließlich dem Steinkohlenteer, eine unübersehbare Zahl komplizierter, technisch wichtiger organischer Verbindungen herstellt. Ihr Ursprung war die Überführung des Teer-Benzols in Anilin und des letzteren in wertvolle Farben.
15 1856 fand Perkins im Laboratorium A. W. v. Hoffmanns, der damals in London, später in Berlin wirkte, den ersten Anilinfarbstoff, das violette Mauveïn, dem 1859 das Fuchsin und später eine Fülle prächtigster Farbstoffe folgten. Die Weltausstellung in London 1862 brachte
20 den ersten Triumph der „Anilinfarben.“ In der Folgezeit lernte man auch die künstliche Gewinnung natürlicher Farbstoffe. Krapp und Indigoblau erlagen dem Wettbewerb der chemischen Industrie. Den Krappfarbstoff, das Alizarin, stellten Graebe und Liebermann 1869
25 aus einem Teerprodukt, dem Anthrazen, künstlich dar. Für 45 Millionen M Farbstoff wurde zu jener Zeit jährlich aus den Krappwurzeln gewonnen. 1873 brachte die chemische Industrie schon 100,000 kg künstliches Alizarin auf den Markt; heute sind es über 2,000,000 kg.

3. **in bezug auf** = *was sich bezieht auf;* 'in relation to.'

5. **die Ausgaben überreichlich verzinsen** = 'the expenses bear abundant interest.'

8. **im engeren Sinne** = *in engeren Grenzen;* 'in the narrow sense (of the word).'

Der Krappbau, der 1870 in Frankreich mehr als 20,000 ha Land beanspruchte, ging in wenigen Jahren ein. Ähnlich geschah es 25 Jahre später mit dem Indigo, dessen chemische Zusammensetzung komplizierter ist, als diejenige des Alizarins und dessen „Synthese" daher größere Schwierigkeiten bereitete. Zwar hatte Adolf von Baeyer schon 1880 im Laboratorium Indigo künstlich hergestellt. Das Verfahren war aber zu teuer und verlangte Ausgangsmaterialien, die nicht in genügender Menge zu Gebote standen. In fast 20-jähriger unermüdlicher Arbeit gelang es unserer Badischen Anilin- und Sodafabrik, einen technisch brauchbaren, vom billigen Naphthalin ausgehenden Indigoprozeß ausfindig zu machen. Ganz neue Nebenindustrien mußten dazu erst ins Leben gerufen werden um die erforderlichen Chemikalien zu erhalten. 18 Millionen M waren in die Indigofabrik gesteckt worden ehe man das Ziel erreicht hatte. Und doch trug das Kapital reiche Frucht. Die Weltproduktion von natürlichem Indigo besaß 1897, als der erste künstliche Indigo erschien, einen Wert von 80 Millionen M; heute ist sie auf den sechsten Teil zurückgegangen. Deutschland, das früher jährlich 20 Millionen M für Indigo ans Ausland zahlte, führt jetzt für fast 50 Millionen M aus. Dabei ist der Indigopreis auf die Hälfte des früheren gesunken.

2. **ging . . . ein** = *besteht nicht mehr; verdarb; ging zu Grunde.*

5. **Synthese** = *Zusammenstellung oder Darstellung von Produkten, welche die Natur natürlich hergestellt hat.*

9–10. **zu Gebote standen** = *zur Verfügung standen;* 'stood at disposal.'

12–13. **einen technisch . . . Indigoprozeß** = *einen technisch brauchbaren Indigoprozeß, welcher vom billigen Naphthalin ausgeht.*

13. **ausfindig zu machen** = *herauszufinden; hervorzusuchen; zu finden.*

14–15. **ins Leben rufen** = *hervorbringen; schaffen* ('create'), 'to call to life.'

24. **des früheren:** add „Preises."

Die organisch-chemische Industrie eroberte sich außer der Farbstofferzeugung andere wichtige Gebiete. Hier ist vor allem die Herstellung der Arzneistoffe zu behandeln. Den Anfang machte 1869 das Schlafmittel
5 Chloralhydrat, dem in alljährlich steigender Zahl weitere Schlafmittel, Fiebermittel, Heilmittel, Nährpräparate von verschiedener Brauchbarkeit folgten. Antifebrin, Sulfonal, Aspirin, Suprarenin und viele andere sind wohl den meisten bekannt. Die 1892 von Behring eingeführte
10 Serumtherapie, welche die Krankheiten mit den vom Menschen- und Tierkörper erzeugten Schutzstoffen bekämpft, bewirkte, daß heute auch Tierställe zu den notwendigen Einrichtungen unserer chemischen Fabriken gehören. Zu wichtigen technischen Erzeugnissen wurden
15 auch die künstlichen Riechmittel. Man versteht auch auf diesem Gebiete jetzt Naturprodukte künstlich herzustellen, wie das Vanillin der Vanilleschoten, das Kumarin des Waldmeisters, oder sie durch gleichwertige Ersatzmittel entbehrlich zu machen, z. B. den Veilchenduftstoff
20 durch das synthetische Ionon. Die Bedrohung eines Naturproduktes durch ein technisches Präparat verursacht jedesmal einen heftigen Kampf. Er endet nicht immer mit dem glatten Siege der Fabriken. So konnte der künstliche Kampfer, den man seit 1902 herzustellen
25 weiß, den natürlichen Japankampfer bisher nicht verdrängen. Ziemlich gering erscheinen auch zur Zeit die Aussichten des künstlichen Kautschuks gegenüber dem

3–4. **zu behandeln** = *darüber zu schreiben oder zu reden.*

17. **Vanilleschoten** = *Vanilla* + *Schote* = 'vanilla bean'; *Schote* alone means 'pod,' 'husk,' and in the plural *Schoten* = 'green peas.'

18. **Waldmeister** = 'woodruff.' *Waldmeister wird im Walde gefunden und die weißen Blumen werden getrocknet und geben der Maibowle* ('punch') *einen angenehmen Geruch und Geschmack.*

23. **mit dem glatten Siege** = *mit dem leichten, einfachen Siege; mit dem kostenlosen Siege.*

natürlichen Produkt, weil dieses dank einer überreichen Erzeugung neuerdings besonders billig wurde. Die Eroberung des Kautschukmarktes überragt alle älteren Aufgaben, welche sich die chemische Industrie stellte. Hat doch der jährliche Bedarf der Welt an Kautschuk einen Wert von etwa einer Milliarde M. 5

Es würde zu weit führen, wollten wir alle neuen Zweige der chemischen Technik hier besprechen, so sehr auch manche von ihnen es verdienten. Es mag nur gesagt werden, daß es wohl kaum einen Zweig der menschlichen Kultur gibt, in dem die chemische Industrie nicht wohltätig gewirkt hat, und daraufhin gearbeitet hat, denselben zu erweitern und zu vergrößern. Die wenigen Bilder, welche hier vorgeführt worden sind, werden wohl genügen zu zeigen, welch einen gewaltigen Einfluß die Chemie auf alle Zweige menschlicher Tätigkeit gewonnen hat. 10 15

Deutschland steht in bezug auf Pflege der Chemie in Wissenschaft und Technik an erster Stelle. Es war nicht immer so. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts lag der Schwerpunkt des wissenschaftlichen Lebens in Frankreich, England und Schweden. Die deutsche chemische Industrie blieb bis lange in die zweite Hälfte des vorgegangenen Jahrhunderts in drückender Abhängigkeit von England. Daß die Verhältnisse sich änderten, ist vor allem der trefflichen wissenschaftlichen Ausbildung der Chemiker auf den deutschen Hochschulen zu danken, 20 25

4–5. **Hat doch der jährliche Bedarf**: inversion, see "Grammatical Difficulties." — **Bedarf** = *das Erforderliche; was die Welt jährlich* **braucht** *oder* **nötig hat.**

8. **so sehr auch** = *wieviel auch;* 'no matter how much.'

18. **in bezug auf** = *was sich auf . . . bezieht; betreffs;* 'in relation to.'

24. **drückender Abhängigkeit** = *in Abhängigkeit, die Deutschland drückte.*

um die sich Liebigs anregende und hinreißende Persönlichkeit so verdient gemacht hat.

Einige Zahlen veranschaulichen am besten die Bedeutung der deutschen chemischen Industrie. 9150 chemische
5 Betriebe mit einem eingezahlten Kapital von über 700 Millionen M beschäftigen 250,000 Arbeiter, zahlen jährlich mehr als 300 Millionen M Lohn und erwirtschaften eine durchschnittliche Dividende von 15.6 vH. Ihre Jahresproduktion hat einen Wert von 1¾ Milliarden
10 M. Die beiden großen Konzerne deutscher Teerfarbenfabriken bringen bei einem Aktienkapital von etwa 200 Millionen M durchschnittlich 26 vH. Dividende. In den größten chemischen Fabriken sind je Hunderte wissenschaftlich geschulte Chemiker tätig.

15 Die Stärke der deutschen chemischen Industrie beruht auf der richtigen Erkenntniß des Wertes der Wissenschaft. Hand in Hand tauschen Wissenschaft und Technik fruchtbare Anregungen aus. Die Fabrik, die einen jungen Chemiker anstellt, fragt nicht, ob er gerade für seine
20 künftige Tätigkeit vorgebildet ist, sondern nur, ob er gelernt hat, irgendeinen Gegenstand wissenschaftlich zu bearbeiten. Denn Goethes Wort: „Daß sich das große Werk vollende, genügt ein Geist für tausend Hände" paßt nicht für die chemische Fabrik. Diese braucht in
25 erster Linie „Köpfe," denkende Köpfe mit beobachtenden Augen. In wenigen anderen Industrien kommen auf einen „Kopf" so wenig „Hände" wie in der chemischen. Die Hochschulen waren stets bemüht, ihre Chemiestudierenden, soweit es deren Veranlagung erlaubt, zu For-
30 schern zu erziehen. Darin liegt das Geheimnis der

13. **je** = *in jeder Fabrik;* distributive adverb.

23. **vollende** = *vollenden möge;* subjunctive of purpose.

29. **deren Veranlagung** = *die Veranlagung derselben, nämlich der Schüler.*

deutschen chemisch-technischen Erfolge. In den deutschen Fabriklaboratorien wird Außerordentliches an Forschungsarbeit getan. Dinge, wie die Ausarbeitung der technischen Darstellung des Indigos oder des Kautschuks machen ihm andere Länder so leicht nicht nach. 5

Wo Mittel für wissenschaftliche Zwecke gebraucht werden, hat sich die deutsche Industrie immer hilfsbereit gezeigt. Sie erinnert sich des technischen Nutzens, den so manche Leistung von zunächst rein wissenschaftlichem Aussehen gestiftet hat. Die erste Verflüssigung der Luft 10 ist so ein Beispiel. Als im Jahre 1877 die Luft zuerst verflüssigt wurde, glaubte wohl niemand, daß dieses wissenschaftliche Experiment den Grundstein für eine große Industrie bilden würde. Einzelne Industriezweige schufen sich selbst, zum Teil mit staatlicher Hilfe, wissen- 15 schaftliche Zentralinstitute zur systematischen Erforschung ihrer Verfahren und zur Begutachtung und Prüfung ihrer Erzeugnisse. Diesen Zwecken dienen z. B. die Berliner Institute für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation und für die Zuckerindustrie. Ein auch von 20 der chemischen Industrie benutztes rein staatliches Institut ist das Königliche Materialprüfungsamt in Lichterfelde. Bei den Regierungen findet die Chemie verständnisvolle Förderung. Durch Unterhaltung einer großen Zahl gut ausgestatteter Hochschulinstitute und durch 25 eine zweckmäßige Patentgesetzgebung, die die Herstellungsverfahren, nicht einzelne chemische Substanzen schützt, trug der Staat kräftig zur Entwicklung der Chemie bei. Mit den Gemeinden sorgt er durch Einrich-

5. **leicht nicht nachmachen** = *nicht dasselbe tun; kopieren, nachbilden.*

26. **zweckmäßige** = *welche sich mit dem Zweck* ('purpose') *mißt; richtig;* 'adequate'.

28–29. **trug . . . bei:** *beitragen* = *mithelfen.*

tung von Untersuchungsämtern für eine, gerade infolge der allgemeinen Verbreitung der Chemie notwendig gewordene, Aufsicht. Bedenkenfreie Unternehmer halten sich nicht erst mit langen physiologischen Prüfungen auf, 5 ehe sie ein neues Pflanzenfett zur Margarineherstellung benutzen oder die Schnapsfabrikation durch die Verwendung von Methylalkohol gewinnbringend zu machen suchen. Daher muß der Konsument vom Staate geschützt werden.

10 Bewunderswertes leistete die Chemie in kurzer Zeit. In ganz hervorragendem Maße beteiligte sie sich an der stürmischen Entwicklung von Wissenschaft und Technik während des letzten Jahrhunderts, die in der Geschichte der Menschheit ohne Beispiel ist. Und doch erkennt 15 man, sobald man sich über das Getriebe der Einzelarbeit erhebt, daß auch die Chemie noch in ihren Anfängen steckt, daß sie auf fast allen Gebieten, theoretisch und praktisch, in Wissenschaft und Industrie, die meisten und größten Aufgaben erst lösen soll. Bei 20 aller Freude am Erreichten geziemt uns doch immer die Bescheidenheit Newtons, der sagte: „Ich komme mir vor wie ein Knabe, der am Meeresufer spielt und sich damit belustigt, dann und wann einen glatten Kiesel oder eine schönere Muschel als gewöhnlich zu finden, 25 während der große Ozean der Wahrheit unerforscht vor ihm liegt."

1–3. **für eine . . . Aufsicht** = *für eine Aufsicht, welche gerade infolge der allgemeinen Verbreitung der Chemie notwendig geworden ist.*

16–17. **in ihren Anfängen steckt** = *in ihren Anfängen* **steht** *oder* **ist.**

19. **erst lösen soll** = *die Aufgaben sind noch nicht gelöst und müssen erst noch in der Zukunft gelöst werden.*

20. **geziemt uns** = *es steht uns zu; es ist unsere Pflicht;* 'it behooves us.'

21–22. **Ich komme mir vor** = *ich scheine mir; ich fühle mich wie . . .*

Viele der künftigen Aufgaben sind vorgezeichnet und liegen auf den schon beschrittenen Wegen. Sehr wesentliche sind theoretischer Art. Eine weite Entfernung trennt uns noch von dem Endziele der Theorie, der Vorausberechnung aller chemischen Vorgänge. Es fehlt uns 5 noch an der Erkenntnis derjenigen Faktoren, welche die Geschwindigkeit der Reaktionen beeinflussen. Verhältnismäßig einfache Substanzen, wie Morphin und Strychnin sind chemisch noch nicht aufgeklärt; über Stärke, Zellulose, Eiweißstoffe ist erst recht wenig, über die Fermente fast 10 nichts bekannt. Das Rätsel unseres Lebens harrt seiner Lösung. Wir wissen freilich nicht, ob ihm überhaupt von der chemischen Seite beizukommen ist. Fast keine Beachtung hat man bisher der Wirkung der nur in winzigen Mengen vorkommenden Elemente auf das Leben 15 von Pflanze, Tier und Mensch geschenkt. Auch der technischen Aufgaben gibt es noch viele. Man sucht schon lange nach einer rationellen Methode zur Gewinnung des Zinks, welches heute noch immer, obschon in großen Mengen, in richtigem Kleinbetriebe hergestellt 20 wird. Mit gewissen Nebenprodukten, wie mit den magnesiumhaltigen Laugen der Kaliwerke, mit den cerhaltigen Abfällen der Glühstrümpfe oder mit dem Chlor der

2–3. **wesentliche** = *wichtige* (Aufgaben).

3. **theoretischer Art** = *theoretisch; sie gehören zu der Theorie, nicht der Praxis;* sieh **deutschen Ursprungs,** S. **37**, Z. 13.

7–8. **Verhältnismäßig** = *wenn mit den wirklichen Verhältnissen gemessen;* 'comparatively.'

11–12. **seiner Lösung:** dative with *harren* (*warten auf*). *Wie Leben entsteht und ob es künstlich geschaffen werden kann.*

12–13. **ihm . . . beizukommen** = *ihm näher treten.*

14–15. **der nur . . . Elemente** = *der Elemente, welche nur in winzigen Mengen vorkommen.*

16–17. **der technischen Aufgaben:** partitive genitive; *viele der technischen Aufgaben.*

Ätznatronfabriken, weiß man nichts rechtes anzufangen. Weit größere Probleme sind die Ausbildung der Farbenphotographie, die Auffindung von Heilmitteln gegen so verheerende Seuchen, wie Tuberkulose und Krebs, die
5 Konservierung von Nahrungs- und Futtermitteln. Der Technik kann es an Zielen niemals fehlen. Mit den menschlichen Bedürfnissen geht es wie mit den Köpfen der Hydra: an Stelle eines, das verschwand, tauchen sofort ein paar neue auf.

10 Zu den Sorgen der Zukunft gehört die Beschaffung der notwendigen Ausgangsstoffe. Unsere jugendliche Technik verschwendet vorläufig das von der Natur aufgehäufte Kapital. Noch verbrennt man den größten Teil der Steinkohlen, eines für die chemische Industrie so wert-
15 vollen Materials, um Maschinen zu betreiben, und verliert dabei sogar 85 vH. und mehr von der in den Kohlen schlummernden Energie. Sparsameres Wirtschaften mit den Naturschätzen ist eine der wichtigsten künftigen Aufgaben. Bei den Kohlen steht die Sache noch gar nicht
20 so schlimm. Der Vorrat an Steinkohlen auf der Erde reicht sicherlich noch für viele Jahrhunderte. Auch ist zu hoffen, daß es gelingen wird, die Sonnenenergie direkt für die Industrie nutzbar zu machen und diese dadurch von den Zinsen statt von dem angesammelten Kapital leben
25 zu lassen. Andere Ausgangsmaterialien werden sich eher erschöpfen als die Kohlen, und es muß Sache der Chemie sein, rechtzeitig auf Abhilfe zu sinnen. Ein Beispiel für einen solchen Fall erleben wir bereits in unseren Tagen.

1. **weiß man nichts rechtes anzufangen** = *man weiß nicht, was man damit tun soll.*

12–13. **das . . . Kapital** = *das Kapital, von der Natur aufgehäuft.*

21–22. **Auch ist zu hoffen:** infinitive with *zu* called predicate gerundive. Translate: 'it is to be hoped.'

26–27. **muß Sache der Chemie sein** = *es gehört zur Pflicht der Chemie; es ist die Aufgabe der Chemie.*

Die Chilesalpeterlager, die einzig reiche natürliche Quelle für Stickstoffverbindungen, dürften in absehbarer Zeit — die Schätzungen gehen von 25 bis zu 100 Jahren — aufgebraucht sein. Schon jetzt sind die Chemiker eifrig an der Arbeit, technische Verfahren zur Darstellung von Stickstoffverbindungen aus dem in riesigen Mengen zur Verfügung stehenden Stickstoff der Atmosphäre ausfindig zu machen, und haben dabei bereits sehr erfreuliche Erfolge erzielt. Sie werden auch künftig in ähnlichen Fällen Rat wissen. Geht es mit den reichen Lagern eines Stoffes zu Ende, so wird man lernen, ihn dort zu gewinnen, wo er in so kleiner Konzentration vorkommt, daß sich seine Abscheidung heute noch nicht lohnt.

Deutschland hat die besondere Pflicht, seiner chemischen Industrie die stolze Höhe zu sichern, die sie einnimmt. Es darf kein Opfer scheuen, um auf den technischen Hochschulen den wissenschaftlichen Geist Liebigs lebendig zu erhalten. Das Heer wissenschaftlicher Chemiker braucht nicht nur Ergänzung, sondern andauernde Verstärkung. Die zu lösenden Aufgaben werden schwieriger und zeit-

2–4. **dürften . . . aufgebraucht sein:** potential subjunctive, used to represent a statement, which is quite probable and possible.

2. **absehbarer Zeit** = *Zeit, welche man voraus sehen kann; verhältnismäßig* ('comparatively') *kurze Zeit.*

6–7. **aus dem . . . Atmosphäre** = *aus dem Stickstoff der Atmosphäre, welcher in riesigen Mengen zur Verfügung steht.*

9–10. **Rat wissen** = *Rat geben können; wissen, welchen Rat man geben soll.*

11–13. **wo er . . . sich . . . nicht lohnt** = *wo er nicht vorteilhaft ist; sich nicht bezahlt.*

15. **einnimmt** = *die sie hat; die Höhe, auf der sie steht.*

19. **Ergänzung** = *neue Kräfte; neue Chemiker müssen herangebildet werden.* — **Verstärkung** = *mehr und größere Kräfte; eine größere Zahl Chemiker muß zur Hand sein.*

20. **Die zu lösenden Aufgaben:** gerundive construction. See "Grammatical Difficulties."

raubender. Des einzelnen Lebensarbeit verschwindet immer mehr im Fortschritt des Ganzen. Die erforderlichen experimentellen Hilfsmittel werden stetig komplizierter und kostspieliger. Aber die Verzinsung der
5 dafür ausgesetzten Summen wird auch in Zukunft so gut sein, wie sie es bisher war. Denn, möchte jemand zweifeln, daß der Chemie noch gänzlich neuartige gewaltige Aufgaben bevorstehen, von deren Größe wir heute noch nichts ahnen? Auch hier gilt Napoleons Spruch: „Wer weiß,
10 wohin er geht, kommt nicht weit."

1. **Des einzelnen Lebensarbeit** = *die Lebensarbeit des einzelnen Menschen.*

6. **möchte jemand zweifeln:** unreal potential subjunctive used in doubting inquiries.

ANMERKUNGEN

29, 8. Sturm und Drang: eine Periode in der deutschen Literatur und Kultur, die ungefähr von 1770 bis 1785 reichte. Herder, Goethe, Schiller sind die größten Dichter dieser Zeit. Es war eine Periode der Gärung ('fermentation'), der Strömung ('forward flowing') und Entwicklung ('development') nicht nur in der Literatur, sondern auch in der Politik, in sozialer Hinsicht und in den Wissenschaften, und brachte der Welt einen mächtigen Aufschwung ('rise'). Ein Hauptmerkmal der Bewegung war die leidenschaftliche Auflehnung ('opposition') gegen alle Konvention und Tradition. Man wollte auf allen Gebieten ('fields') neue Werte schaffen.

31, 26. freihändlerischen Standpunkt: a free-trade policy like that of England.

33, 2. Watt, James (1736–1819). Techniker: die ihm 1763 in Glasgow übertragene Reparatur des Modells einer Newcomenschen Maschine lenkte sein Interesse auf dieses Problem. 1765 erfand er den getrennten Kondensator und

die Luftpumpe und 1774 gründete er mit Boulton eine Maschinenfabrik in Soho bei Birmingham. Durch Übertragung der Kolbenkraft auf eine rotierende Welle ('shaft') erweiterte er das Feld der Dampfmaschine und gab ihr nach und nach ihre jetzige Form.

33, 3. **Siemens, Werner von** (1816–1892), Physiker und Ingenieur: trat 1834 zu Magdeburg in die Artillerie ein und wurde 1838 Offizier. 1847 wurde er der Kommission für Einführung der elektrischen Telegraphie in Preußen beigegeben. 1847 schied er aus dem Dienst und widmete sich ('devoted himself') von nun an mit Halske der in Berlin errichteten Telegraphenbauanstalt ('telegraph instrument factory'). Diese Fabrik beschäftigt jetzt ungefähr 18,000 Arbeiter. 1867 erfand Siemens die dynamo-elektrische Maschine. 1879 erbaute er für die Berliner Gewerbeausstellung ('industrial exposition') die erste elektrische Eisenbahn und beteiligte sich seitdem viel an der Entwicklung der elektrischen Bahnen. 1874 wurde er zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften ernannt. 1886 schenkte er dem Deutschen Reiche 500,000 M zur Gründung der physikalisch-technischen Reichsanstalt.

33, 6. **Montan- und Hüttenindustrie:** mining and metallurgical industry, includes all industries connected with mining and reduction of ores, as also the blast furnace and iron industry for the reduction and utilization of iron ores.

34, 5. **Leblanc, Nicolas** (1742–1806), Begründer der Soda Industrie: er studierte Medizin und wurde 1780 Chirurg des Herzogs von Orleans. Er stellte Soda billig her, indem er Glaubersalz mit Kohle glühte. 1791 errichtete er mit Hilfe des Herzogs eine Fabrik, die täglich 300 kg Soda produzierte. 1793 wurde die Fabrik vom Staate konfisziert und L. gezwungen, das Verfahren zu veröffentlichen ('publish'). Später wurde er wieder an die Leitung der Fabrik gestellt, aber da kein Geld vorhanden war, ging sie ein ('failed'). L. kam ins Armenhaus und nahm sich dort das Leben.

34, 9. **Pariser Akademie** (Academie Française): 1637 von Richelieu gegründet mit 40 Mitgliedern, wie noch heute. 1803 erweiterte Napoleon die Akademie zu vier Klassen. Jetzt sind es fünf Klassen. Die verschiedenen Klassen beschäftigen sich mit Literatur, Sprache, Wissenschaften, Geschichte und Volkswirtschaft ('political economy').

34, 13. **Roebuck, John** (1802–1879), britischer Politiker, Parlamentsmitglied und ein eifriger ('eager') Fürsprecher für Freihandel.

34, 18. **Kontaktprozeß:** Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäureanhydrid (wasserfreie Schwefelsäure). Es entsteht, wenn man Schwefeldioxyd mit Luft bei erhöhter Temperatur über eine Kontaktsubstanz leitet. Man benutzt an Dioxyd reiche Röstgase, die über Kiesabbrand ('pyrites') oder über platinierten Asbest geleitet werden. Es gelingt 96–98% der schwefligen Säure in Anhydrid zu verwandeln ('change').

34, 22. **Lavoisier, Antoine Laurent** (1743–1794), Chemiker: 1776 wurde L. Leiter der Salpeter und Pulverfabriken; 1791 Kommissar des Nationalschatzes ('national treasure'). Trotz seiner Verdienste um die Wissenschaft wurde er 1794 als ehemaliger ('former') Generalpächter ('general tenant') der Erpressung ('extortion') angeklagt und hingerichtet ('executed'). L. war ein großer Chemiker und scharfer Denker. Seine wichtigsten Arbeiten betreffen den Verbrennungsprozeß, der das Mittel zum Sturz der Phlogistontheorie wurde. Von 1787–89 arbeitete er an einer neuen chemischen Nomenklatur, die das bisher gebräuchliche veraltete System ersetzen sollte.

34, 23. **Revolution:** die französische Revolution 1789, durch die Frankreich zur Republik wurde.

34, 24. **Wohlfahrtsausschuß:** Committee of Public Welfare and Public Safety, organized during the Revolution in Paris.

35, 7. **Zwangläufigkeit der Prozesse:** Compulsory run of processes. In most of the chemical industries there are by-products along with main products, which force the in-

dustry either to find some use for these by-products and possible wastes or else dispose of them in some other way. Thus in distillation of gas, ammonia, tar, coke, napthalene are four compulsory products which are bound to accompany the distillation process and for which uses have to be found, unless they are to be wasted. The result has been that new industries and processes have arisen out of the force of circumstances and the necessity of disposing of the wastes and by-products mentioned.

35, 11. **Solvay, Ernest** (1838–), Industrieller: studierte in Lüttich. Erfand 1860 den Ammoniak-Soda Prozeß. 1863 gründete er seine erste Sodafabrik in Belgien und später in anderen Ländern. Die Zentralleitung ('administration') der Werke der Gesellschaft Solvay & Co. ist in Brüssel, wo sich auch die Laboratorien und Versuchsanstalten befinden. S. war 1893 bis 1900 Mitglied des belgischen Senats.

36, 16. 2 Milliarden cbm = 2000 Millionen cbm. 1 cbm = 35.5 cb. ft.

37, 14. **Achard, Franz Karl** (1753–1821), Physiker und Chemiker: Achard beschäftigte sich seit 1786 mit dem Anbau ('raising') der Runkelrübe ('sugar beet') und der Gewinnung des Zuckers aus derselben. 1801 errichtete er mit Staatshilfe die Rübenzuckerfabrik in Schlesien.

37, 14. **Marggraf, Andreas** (1709–1782), Chemiker: er studierte Medizin in Halle, Mineralogie und Metallurgie in Freiberg, wurde 1783 Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Er untersuchte die Verbindungen des Phosphors und entdeckte den Zuckergehalt der Runkelrübe, womit er die Basis für die Rübenzuckerindustrie ('beet sugar industry') legte.

37, 16. **Schlesien:** Provinz Preußens, die 1742 von Österreich an Preußen abgetreten wurde. Schlesien ist ein sehr fruchtbares Land und hat reiche Mineralschätze, besonders Kohlenbergwerke ('coal mines') und Eisenerze.

37, 17. **Kontinentalsperre** ('Continental blockade'): die von Napoleon I. verhängte ('imposed') Maßregel ('measure'),

dem englischen Handel durch Absperrung des gesamten europäischen Festlandes einen tötlichen Schlag zu versetzen und es zum Frieden zu zwingen.

39, 12. Staßfurt: Stadt im preuß. Regierungsbezirk Magdeburg. Hat ungeheure Kalisalzlager ('potash salt deposits'). Diese Lager kamen 1796 in den Besitz des Königs von Preußen. Die Kalisalzindustrie entwickelte sich seit 1857 und hat eine solche Bedeutung gewonnen, daß Staßfurt den Weltmarkt für Kali beherrscht.

39, 19. Liebig. See biography of Liebig following.

40, 14. Anilin: ist ein farbloses Öl, riecht schwach aromatisch, honigähnlich, schmeckt brennend, erstarrt in der Kälte und schmilzt dann bei –8°. Es wird hauptsächlich zur Herstellung von Farbstoffen gebraucht.

40, 15. Perkins, Wm. Henry (1838–), studierte in London unter Hoffmann und entdeckte 1856 den ersten Anilinfarbstoff, das Mauveïn. Er errichtete eine Teerfarbenfabrik ('tar dyestuff plant') und stellte Alizarin und Anthrazen nach dem von Gräbe und Liebermann angegebenen verbesserten Verfahren dar.

40, 15. Hoffmann, August Wilhelm von (1818–1892), studierte Chemie unter Liebig in Gießen. Er ging 1845 nach London als Lehrer an der neu errichteten technischen Schule, die durch seine Tätigkeit solchen Aufschwung ('rise') nahm, daß sie die Regierung 1853 mit der Royal School of Mines verband. 1863 kehrte er nach Berlin zurück, wurde an der Universität angestellt und gründete 1868 die deutsche Chemische Gesellschaft. H.'s Arbeiten gehören vorzüglich ('in the main') der organischen Chemie an. Von den Untersuchungen über den Teer ausgehend, hat er eine vollständige ('complete') Naturgeschichte des Ammoniak und seiner Derivate geliefert. Sein größtes Werk war jedoch in der Farbenherstellung ('dye production') und einer der schönsten Farbstoffe, von ihm entdeckt, ist das „Hoffmann Violet" des Handels.

40, 17. Mauveïn von Perkins 1856 entdeckter Farbstoff: die Base bildet ein schwarzes Pulver, löst sich in Alkohol,

zieht Kohlensäure aus der Luft an, und bildet drei Reihen von Salzen. Das Sulfat der Base wird zum Weißnuancieren ('giving the white color or shade') von Seide und wird bei der Herstellung der englischen Briefmarken ('stamps') gebraucht.

40, 24. Graebe, Karl (1841–), Chemiker: er war Bunsens und Bayers Assistent und studierte in Heidelberg und Berlin. Von 1878 bis 1906 war er Professor in Genf. 1861 entdeckte er mit Liebermann ein künstliches Verfahren Alizarine herzustellen. Seine Abhandlungen sind in Liebig's Annalen der Chemie zu finden.

40, 24. Liebermann Karl (1842–), Chemiker: studierte in Berlin und wurde 1873 Professor und Leiter des organisch-chemischen Laboratoriums an der Technischen Schule in Charlottenburg. L. entdeckte mit Graebe 1868 die Abstammung ('origin') des Alizarins von Anthracen und gab 1869 seine Methode zur künstlichen Darstellung des Alizarins an.

40, 25. Anthrazen: findet sich in Steinkohlenteer ('coal tar') und wird aus dem am schwersten flüchtenden Destillationsprodukt desselben, dem bei 270° destillierenden Anthrazinöl gewonnen.

40, 27. Krappwurzeln ('madder roots'): Madder contains aside from the ordinary vegetable constituents, such constituents which slowly decompose into sugar and dyestuff. Alizarine was formerly produced from madder. Madder flowers give very beautiful true colors with a beautiful white. The cultivation of madder had at one time great importance for certain countries like France. Since the synthetic dyestuff industry has made madder practically unnecessary, this industry has almost died out.

41, 2. ha = hektare = 100 acres.

41, 6. Baeyer, Adolf von (1835–), Chemiker: studierte in Berlin und wurde 1875 als Nachfolger Liebigs nach München berufen. Seit 1866 beschäftigte B. sich mit der Indigogruppe und die Synthese des Indigoblaus gelang ihm in solcher Form, daß sie praktisch im Großen ausgeführt werden kann.

41, 11. **Badische Anilin- und Sodafabrik** in Ludwigshafen: eine 1865 in Mannheim gegründete Gesellschaft, deren Anlagen sich auf bayerischem Gebiet befinden. Sie betreibt besonders die Fabrikation von Teerfarbstoffen und Fabrikaten der Soda-, Säure- und Chlorindustrie. Sie ist die größte chemische Fabrik Deutschlands und beschäftigt ungefähr 10,000 Arbeiter und über 200 Chemiker.

42, 9. **Behring, Emil von** (1854–), Mediziner: studierte in Berlin und wurde 1895 Direktor des hygienischen Instituts in Marburg. Seine bedeutsamste Arbeit begann 1890 mit dem Beweis, daß das Blutserum von Tieren, die für Diphtheria und Tetanus immunisiert worden waren, imstande sei ('is able'), das spezifische Gift der betreffenden Bakterien in lebenden Organismen unschädlich ('harmless') zu machen.

43, 27. **Hochschulen:** eigentlich „hohe Schulen," dasselbe wie Universitäten, niemals durch unsere amerikanischen "high schools" zu übersetzen. Diese heißen Sekundär-Schulen.

44, 22. **Daß sich das große Werk vollende . . .** aus Goethes Faust, II. Teil — 5. Akt.

45, 22. **Königliches Materialprüfungsamt**='Royal material testing station.' See article on Industrial Efficiency.

46, 21. **Newton, Sir Isaac** (1643–1727), der Begründer der neueren mathematischen Physik. Die größte physikalische Entdeckung N.'s ist die des Gravitationsgesetzes. Er beschäftigte sich seit 1666 mit der Dispersion des Lichtes und legte seine Arbeit 1672 der Royal Society vor. Später verfertigte er ein Spiegelteleskop, das 30–40 mal vergrößerte. 1672 wurde er Mitglied der Royal Society. 1682 nahm er seine Gravitationsuntersuchungen ('investigations on gravitation') wieder auf und fand, daß die Bewegung des Mondes wirklich mit dem von ihm entdeckten Gravitationsgesetze übereinstimmte ('agreed').

48, 8. **Hydra:** das vielköpfige Ungeheuer ('monster') in dem Sumpfe Lerna, das Herakles tötete.

BIBLIOGRAPHIE

LASSAR-COHN. Die Chemie im täglichen Leben, translated by M. Pattison Muir, Chemistry in Daily Life. Philadelphia, Lippincott, 1913.

H. BLÜCHER. (Auskunftsbuch für die Chemische Industrie.) Leipzig, Veit, 1915. Modern Industrial Chemistry. Translation by J. P. Millington, New York, G. E. Stechert & Co., 1914.

ÜBUNGEN

I. GRAMMATISCHE ÜBUNGEN.

Die folgenden Prepositionen regieren den Genitiv:

angesichts = 'in the face of.'
anstatt = 'instead of.'
behufs = 'for the purpose of,' 'with a view to.'
betreffs = 'concerning,' 'as regards.'
binnen = 'within,' 'inside of' (*of space and time*).
dank = 'thanks to.'
einschließlich = 'inclusive of.'
gemäß = 'in accordance with.'
infolge = 'in consequence of.'
inmitten = 'in the midst of,' 'between.'
jenseits = 'on that side of,' **diesseits** = 'on this side of.'
kraft = 'by virtue of,' 'by dint of.'
mangels = 'for want of,' 'out of lack of,' 'in default of.'
trotz = 'in spite of.'
um . . . willen = 'for the sake of,' 'on account of.'
ungeachtet = 'notwithstanding,' 'heedless of.'
vermittels = 'by,' 'by means of.'
während = 'during.'
wegen = 'on account of,' 'with reference to,' 'concerning.'
zufolge = 'in consequence of.'
zwecks = 'for the purpose of.'

Bilden Sie deutsche Sätze, in welchen Sie diese Prepositionen mit dem Genitiv brauchen.

BEISPIEL: *Anstatt der teuren Seide und Wolle* braucht man jetzt billige Baumwolle.

II. FRAGEN.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in vollständigen deutschen Sätzen:

1. Was verstehen Sie unter „Sturm und Drang"?

2. Was stellte man zuerst in den großen Fabriken her?

3. Was bestimmte zuerst den Wohnort der chemischen Betriebe?

4. Welche Länder brauchen Schutzzölle für ihre chemische Industrie und welche brauchen keine Schutzzölle?

5. Welche Erfindungen begünstigten die chemische Industrie in ihren Anfängen?

6. Wer war Leblanc und welchen Erfolg hatte er mit seinem Soda-Verfahren?

7. Welches Verfahren hat das Leblanc-Verfahren verdrängt?

8. Wozu wird das Soda gebraucht? Wozu wird die Schwefelsäure gebraucht?

9. Wozu dienen die Nebenprodukte der Gasbeleuchtungsindustrie?

10. Nennen Sie einige Erzeugnisse (Produkte), die von dem Teer stammen.

11. Welchen Einfluß hatte die „Kontinentalsperre" auf die Rübenzuckerindustrie?

12. Wozu wird der Chilisalpeter gebraucht?

13. Warum muß ein Ackerboden gedüngt werden?

14. Welchen Einfluß hatte die Farbenindustrie auf den Krappbau?

16. Nennen Sie einige Arzneistoffe, die von der organisch-chemischen Industrie stammen.

17. Wann fing der Aufschwung der deutschen chemischen Industrie an?

18. Was für Chemiker werden in der deutschen Industrie gebraucht?

19. Wie hilft die Regierung der chemischen Industrie?

20. Nennen Sie einige Aufgaben, welche die chemische Industrie noch lösen soll.

III.

Translate into good, idiomatic German:

During the 19th century the chemical industry changed from manual work to factory operation. At that time many houses were founded, that are now known all over the world. At first those products were produced which were, so to speak, the tools of the chemist. Among these are the inorganic bases and acids as also a few inorganic salts of general usefulness. The industries settled where raw materials occurred in large quantities. Later transportation and workmen's conditions become of greater importance. Those countries, that had a well developed chemical industry favored free trade. The others protected their young industry by protective duties. Thanks to (*durch*) the invention of the steam engine and the dynamo, the chemical industry developed very rapidly. As regards its importance for political economy (*Volkswirtschaft*), it stands equal to the metallurgical and the textile industry. By means of the lead chamber process sulphuric acid can be made very cheaply. Many chemical processes are uneconomical for the want of a practical use of the by-products.

Der Kampf ums Licht

Es gibt wohl wenige Faktoren, die uns so die Fortschritte der verschiedenen Jahrhunderte vor Augen führen können, wie die Beleuchtungsarten, welche sich nach und nach aus den kleinsten und unscheinbarsten Anfängen hervorgearbeitet haben. Wenn wir bedenken, wie unsere 5
Urahnen lebten, angewiesen erst auf den trüben, flackernden Schein der qualmenden Pechfackel, dann später auf die schlechten Talgkerzen, können wir kaum dankbar genug sein, daß wir solche altertümliche Lichtquellen

1. **Fakto'ren** = *Tatsachen; Dinge.*
2. **vor Augen führen** = *zeigen; sichtbar machen.*
3–4. **nach und nach** = *mit der Zeit; allmählich;* 'gradually.'
6. **Urahnen** = *Vorväter; Vorfahren.*

nicht mehr anwenden müssen. Daß schon frühzeitig in der Geschichte der Menschheit Versuche gemacht wurden, die dunklen Abende für den wohlhabenderen Mann einigermaßen hell zu gestalten, wissen wir durch die 5 Funde, welche von unseren Forschern in den alten babylonischen und ägyptischen Ausgrabungen gemacht worden sind. Damals wurden Öllampen von verschiedener Art und Form gebraucht, und soweit wir jetzt schließen können, müssen dieselben ein ziemlich gutes Licht gegeben 10 haben. Jedoch mit dem Verfall der östlichen Kultur und besonders mit dem Zerfall der großen asiatischen Reiche hörten auch alle Versuche auf, die Beleuchtungsarten zu verbessern. So kam es, daß wir im europäischen Westen im Anfang nichts als die Kien- oder die Pechfackel 15 finden, die das Dunkel auf Jahrhunderte erhellen muß. Erst viel später kommen dann Talg- und Wachskerzen zum Gebrauch, ohne das wohlriechende Öl zu nennen, das wohl von den Arabern nach Europa gebracht wurde, jedoch nur den besseren Klassen zur Verfügung stand. 20 Das Emporarbeiten zu den Lichtquellen, wie wir sie in unserem Artikel betrachten wollen, geschah erst in dem letzten Jahrhundert, schritt dann jedoch mit Riesenschritten vorwärts.

1–4. **Daß . . . Versuche gemacht wurden . . . wissen wir:** principal elements of dependent clause and verb of main clause.

4. **einigermaßen** = *wenigstens etwas; nicht sehr viel;* 'somewhat.'

7. **Damals** = *zu der Zeit.*

10. **der östlichen Kultur** = *der Kultur der Assyrier, Babylonier, Ägypter usw.*

11–12. **asiatische Reiche** = *die Reiche der Babylonier, Ägypter, Araber, Perser usw.*

13. **So kam es** = *so geschah es;* 'thus it happened'; 'thus it came about.'

16–17. **kommen . . . zum Gebrauch** = *werden gebraucht.*

18. **wohl** = *vielleicht; wahrscheinlich.*

22. **jedoch** = *aber.*

Was öffentliche Beleuchtung anbetrifft, so finden wir, daß sich in den meisten Fällen niemand darum kümmerte, ob die Straßen erleuchtet waren oder nicht. Wer nachts ausgehen wollte und Geld genug hatte, konnte sich Fackelträger halten, und wer nicht genug dazu hatte, 5 konnte eben im Dunkeln sehen, wie er weiterkam, oder lieber zu Hause bleiben, was außerdem das sicherste war. Erst ungefähr um das Jahr 1407 wurde die Stadt Paris öffentlich beleuchtet, aber auf private Kosten, da nämlich jeder Bürger vor seine Tür einen Eimer mit Wasser 10 und ein Talglicht setzen mußte, den Eimer Wasser wohl um eine etwaige Feuersbrunst schnell zu löschen. Vom Jahre 1738 an finden wir dann endlich in Paris Straßenlampen und dann folgen auch andere Städte in schneller Folge mit öffentlicher Beleuchtung. Dann kommen 15 jedoch endlich die neueren Lichtarten und wir finden Leuchtgas, *Petroleum, Acetylen, Glühfadenlampen, Bogenlampen, Wolframlampen, Quecksilberbogenlampen,* Grätzinlampen, welche das neue Jahrhundert mit ihren Strahlen überfluten und sich einander den ersten Rang 20 streitig machen, denn jeder von ihnen möchte allein Herrscher im Reiche des Lichtes sein. Daher können

1. **Was . . . anbetrifft** = *was sich bezieht auf;* 'as regards.'

2. **daß sich . . . niemand . . . kümmerte** = *niemand sah danach;* 'nobody cared.'

6. **konnte . . . sehen, wie er weiterkam** = idiom: 'could see how he got along.'

7. **lieber** = 'rather,' 'better.' — **außerdem** = *noch dazu; auch noch;* 'anyway.'

11. **wohl** = *wahrscheinlich, vielleicht.*

12. **etwaige** = *mögliche.* — **Feuersbrunst** = *Feuer;* —*brunst* from *brennen; großes Feuer.*

20–21. **sich . . . den ersten Rang streitig machen** = *um den ersten Platz kämpfen.*

21–22. **jeder . . . möchte . . . sein** = 'each would like to be.'

wir wohl den Wettbewerb unter den verschiedenen Lichtquellen den Kampf ums Licht nennen.

Der erste Konkurrent der Gaslampe war das Petroleum, welches aus Amerika nach Europa versandt wurde und 5 ungefähr im Anfang der achtziger Jahre in den Wettkampf eintrat. Man hatte damals schon gelernt, das leicht entzündliche und gefährliche Benzin durch Destillation aus dem rohen Erdöl zu entfernen. Gleich darnach, im Jahre 1881 zeigte Edison auf der Pariser Weltausstel- 10 lung seine Glühbirne, in welcher der Widerstand eines Kohlenfadens gegen den elektrischen Strom Hitze und dadurch Licht erzeugt. Hefner hatte schon vorher seine elektrische Bogenlampe vor die Öffentlichkeit geführt und so den Weg für den Wettbewerb des elektrischen 15 Lichtes gebahnt. An Stelle der Kohle setzte Nernst 1897 die Oxyde des Magnesiums, Siliciums, Ytriums und Zirkons, Auer 1900 das Osmium — 1903 wurde auch das Wolfram und das Tantal bekannt. Stets handelte es sich darum, Metalle oder Metallverbindungen zu finden, die 20 durch möglichst wenig Strom, also durch ein Minimum von Kosten, in Weißglut versetzt werden, ohne zu schmelzen oder zu zerfallen.

Ungefähr gleichzeitig mit den neueren elektrischen Lichtarten entwickelte sich die Acetylenindustrie. Fast

3. **Konkurrent**, from Latin: con-currere, 'to run with'; *Wettbewerber;* 'competitor.'

8. **Gleich darnach** = *kurze Zeit darauf.*

10. **Glühbirne** = *Birne genannt, weil die Lampe die Gestalt einer Birne* ('pear') *hatte.*

13. **vor die Öffentlichkeit** = *vor das Publikum, vor das Volk.*

14–15. **den Weg . . . gebahnt** = *den Weg geebnet;* 'leveled the road'; 'cut a path.'

15. **An Stelle der** = idiom: 'in place of.'

18–19. **handelte es sich darum** = idiom: *war es eine Frage;* 'it was a question of.'

scheint es, als werde die Zeit kommen, wo man sich aus dieser Strahlenflut wieder in das behagliche Dämmerlicht unserer Väter zurücksehnt, denn die neueste, von Schott in Jena erfundene Beleuchtung kann unter gewissen Umständen Augenentzündungen verursachen und Stubenfliegen töten, ohne sie zu verbrennen. Der elektrische Strom geht hier durch eine luftleere Glas- oder Quarzröhre, welche mit Quecksilberdampf gefüllt ist. Das so erzeugte Licht ist das chemisch wirksame ultraviolette Licht, das die Abkürzung „Uviollampe" erhalten hat. 5 10

Die auf alle diese Lichtarten gegründeten Industrien haben dem Leuchtgas einen höchst merkwürdigen Kampf aufgezwungen, merkwürdig deshalb, weil das Leuchtgas allem Anschein nach unterliegen mußte, und dennoch unentbehrlicher geworden ist als je zuvor. 15

Das Leuchtgas schien von vornherein durch die Gefährlichkeit seiner Anwendung bedroht. In einem Betrage von nur 5 Prozent, der Luft beigemischt, explodiert es, wenn es unvorsichtigerweise entzündet wird. Die Explosionswirkung nimmt mit steigender Gasmenge an Heftigkeit zu und hört erst bei etwa 30 Prozent wieder auf, weil der Sauerstoff in einem derartigen Gas-Luft- 20

2. **behagliche** = *angenehme.*

3–4. **die neueste, . . . Beleuchtung** = *die neueste Beleuchtung, welche von Schott . . . erfunden wurde.*

4. **unter gewissen Umständen** = *in gewissen Fällen.*

10. **Uviol** = *Ultraviolett.*

11. **Die auf alle . . . Industrien** = *die Industrien, gegründet . . .*

13. **deshalb** = *aus diesem Grunde; daher.*

14. **allem Anschein nach** = idiom: 'to all appearances.' — **unterliegen mußte** = 'had to . . .' — **dennoch** = *trotzdem;* 'in spite of that.'

16. **von vornherein** = *von Anfang an.*

19. **unvorsichtigerweise** = *in unvorsichtiger Weise; durch Unvorsichtigkeit.*

20–21. **nimmt . . . an . . . zu** = 'increase in . . .'

22. **derartigen** = *solchen.*

gemisch nicht mehr zur Entzündung ausreicht. Zu dieser Gefahr gesellt sich die der Vergiftung durch Kohlenoxyd. Schon 0.1 Prozent, der Luft beigemischt, wird vom Blute aufgenommen, zersetzt es chemisch und
5 führt bei längerem Einatmen zum Tode.

Von den genannten neuen Lichtbringern konnte zwar das Petroleum ebensowenig wie der seit kurzem gebrauchte Spiritus ernstlich mit dem Steinkohlengas konkurrieren, da Lampen weniger bequem sind als Gashähne. Dagegen
10 glaubte man, das Acetylen werde das Leuchtgas wenigstens teilweise verdrängen, und vom elektrischen Licht erwartete man seine endgültige Beseitigung.

Acetylen brennt mit blendender Flamme, die etwa 20 mal stärker leuchtet als eine Gasflamme gleicher
15 Größe. Zur Darstellung braucht man keine Retorten und keine Gasanstalt. Jeder kann sich in seinem Hause mit einem einfachen Apparat, in dem Karbidstückchen allmählich in Wasser hineingleiten, Acetylen machen. Nicht weniger als 300 Liter entstehen aus 1 kg Karbid.
20 Letzteres ist also scheinbar die denkbar bequemste Lichtquelle, und es ist zu verwundern, daß man nicht früher an seine Verwendung dachte, obgleich es schon 1862 vom Göttinger Professor Wöhler entdeckt und später von Moissan und anderen studiert wurde.

2. **gesellt sich** = *kommt dazu.*

7 8. **der seit . . . Spiritus** = *der Spiritus, welcher seit kurzer Zeit gebraucht wird.*

12. **endgültig** = *bis zum Ende gültig* (from *gelten, galt, gegolten*); *endliche.*

15. **Retorten** = *eine Retorte ist der Behälter, in welchem Kohle zu Kohlengas verbrannt wird.*

18. **allmählich** = *langsam, nach und nach.*

19. **Liter** = 61.02 cu. in. *oder* 1.05 quarts; 1 kg. = 1 kilogram = 2.2 lbs.

21. **es ist zu verwundern** = *man muß sich wundern; man muß erstaunt sein.*

Siegesgewiß konstituierte sich im Jahre 1892 die Acetylengesellschaft. Aber zum Glück für das Leuchtgas erwies sich das Acetylen mit der Zeit als ein Stoff, der nur bei besonders sorgsamer Behandlung ungefährlich ist. Zwar hat es nicht die Giftigkeit des Kohlenoxyds, 5 dagegen ist es viel explosiver als Leuchtgas. In Mengen von 5 bis 80 Prozent der Luft beigemischt, gibt das Acetylen die Möglichkeit von Explosionen, während das gefährliche Ziel bei Leuchtgas viel geringer ist. Ferner ist die Wirkung einer Explosion bei Acetylen sechsmal 10 heftiger als die des Leuchtgases. Drittens enthält das Karbid Phosphorverbindungen, die beim Einwerfen in Wasser Phosphorwasserstoff geben; dieser kann sich ganz von selber entzünden und so das Acetylen zur Explosion bringen, weshalb man genötigt ist, das Gas durch Chlor- 15 kalk zu reinigen. Und schließlich läßt sich Acetylen, wenn es durch einen unglücklichen Zufall Wohnräume erfüllt hat, nicht wie das Leuchtgas rasch durch Lüften entfernen, denn sein spezifisches Gewicht beträgt 0.906, ist also dem der Luft fast gleich. Aus diesen Gründen 20 haben sich keine Acetylenfabriken an Stelle großer Gasanstalten einbürgern lassen. Das Acetylen spielt eine verhältnismäßig bescheidene Rolle in kleinen häuslichen Anlagen, besonders auf dem Lande, wo die Gasanstalten

1. **konstituierte sich** = *setzte sich zusammen; gründete sich.*
2. **zum Glück für** = *glücklicherweise für;* idiom: 'fortunately for.'
6. **dagegen** = *jedoch; im Gegensatz.*
9. **Ferner** = *außerdem; dazu; auch.*
15. **weshalb** = *aus welchem Grunde.*
16–19. **läßt sich . . . nicht . . . entfernen** = *kann man nicht entfernen.*
20. **fast** = *beinahe.*
21–22. **haben sich . . . einbürgern lassen** = *konnten eingeführt werden.*
23. **verhältnismäßig bescheiden** = *bescheiden* **im Maße zu** *seinem Verhältnis.*

noch nicht ihre Rohre hinverlegt haben. Es wird auch vielfach zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen gebraucht, da es sich leicht komprimieren läßt.

Das elektrische Licht, in welcher Form man es auch
5 verwenden möge, ist frei von den Nachteilen, die dem Leuchtgas und dem Acetylen anhaften. Die Brandgefahr durch Kurzschluß ist jedenfalls nicht schlimmer als bei der Gasbeleuchtung die Möglichkeit der Vergiftung und der Explosion. Außerdem hat das elektrische Licht
10 den großen Vorteil, daß es nicht so viel Hitze ausstrahlt wie das Gaslicht. Abgesehen von den Fällen, wo Elektrizität aus Wasserkraft gewonnen wird, ist die Kohle das Urmaterial zu ihrer Erzeugung. Die Hitze der verbrennenden Kohle entwickelt Dampf, dieser treibt einen
15 Motor und dadurch eine Dynamomaschine, welche den Strom liefert. Bei dem Konkurrenzkampfe des Leuchtgases mit dem elektrischen Licht frug es sich also, wieviel Licht man in beiden Fällen bei Anwendung derselben Kohlenmenge bekommen könne. Die Antwort fiel an-
20 fangs nicht zugunsten des Gases aus, und dieses hätte unterliegen müssen, wäre ihm nicht eine neue Erfindung zu Hilfe gekommen.

Im Jahre 1866 fand Karl Auer v. Welsbach, Bunsens Schüler, daß die sog. seltenen Erden in der verhältnis-
25 mäßig geringen Hitze einer Leuchtgasflamme ein sehr

2. **vielfach** = *oft; an vielen Orten.*

3. **komprimieren** = *zusammendrücken.*

4–5. **man es . . . verwenden möge:** concessive subjunctive.

7. **jedenfalls** = *auf jeden Fall.*

13. **Urmaterial** = *erstes Material.* The prefix *Ur* means 'first origin,' 'of extreme old age.' Compounds: *Ureltern; Urwald; Urgroßvater.*

17. **frug es sich also** = *war daher die Frage.*

19–20. **fiel . . . nicht zugunsten . . . aus** = *war nicht zum Vorteil.*

24. **sog.** = *sogenannten.*

starkes, intensives Licht aussenden. Diese Beobachtung brachte Auer auf den Gedanken, ein Baumwollgewebe von der ungefähren Form einer Flamme mit einer Auflösung der seltenen Erden zu durchtränken. Dann wollte er nach dem Eintrocknen das Gewebe verbrennen 5 und das nunmehr starre „Erdengerüst," das genau die Maschen des Baumwollstrumpfes zeigt, in die Flamme setzen. Der ganze Gedanke war genial ausgedacht, aber schien sogar Bunsen unmöglich für praktischen Gebrauch, da die Glühkörper zu zart schienen um irgendwelche 10 Erschütterung auszuhalten. Es gelang jedoch, und als Auers Entdeckung bekannt wurde, verlor der Name „seltene Erden" seine Berechtigung. Die Chemiker hatten nämlich diese Erden bis dahin nur so nennen müssen, weil sie im Handel selten und kostspielig waren. 15 In der Natur sind sie jedoch ziemlich reich vertreten. Man findet sie in Brasilien, Nord- und Südkarolina, Ceylon, Australien und im Ural. In mehreren südamerikanischen Staaten wird durch Verwitterung von Granit und Gneis ein Mineral losgelöst, das man Monazit 20 nennt. Es enthält die für das Glühlicht nötigen Erden und zwar hauptsächlich Ceriumerde, daneben etwas Thorerde; beide sind an Phosphorsäure gebunden.

In den „Glühkörperfabriken" werden röhrenförmige

3. **ungefähren** = *beinahe derselben Form.*

6. **nunmehr** = *jetzt.* — **Erdengerüst** = *das Gerüst, welches aus den seltenen Erden bestand.*

8. **genial** = *wie ein Genie denkt;* 'ingenious,' never 'genial' as our English word.

11. **Es gelang jedoch** = *man hatte aber Erfolg.*

14. **bis dahin** = *bis jetzt; bis zu dieser Zeit.*

15. **kostspielig** = *ein Spiel* ('game') *das sehr viel kostete; teuer.*

16. **reich vertreten** = *kommen viel vor;* 'well represented.'

21. **die . . . Erden** = *die Erden, welche . . . nötig sind.*

22. **daneben** = *außerdem; dann auch noch.*

Gewebe gestrickt und dann sorgfältig durch Einlegen in verdünnte Salpetersäure oder andere Bleichmittel gereinigt. Man zerschneidet darauf das lange Gewebe zu einzelnen „Glühstrümpfen," durchtränkt mit einer Lösung
5 von Thor- und Cernitrat, trocknet und brennt die Fasern ab, wobei sich auch die in den Nitraten enthaltenen Elemente der Salpetersäure verflüchtigen. Zurück bleibt ein feines Gerüst von Thor- und Ceroxyd; aus dem „Glühstrumpf" ist so der „Glühkörper" geworden. Er ist
10 sehr zerbrechlich, doch erhält er eine gewisse Festigkeit in einer Preßgasflamme, deren Temperatur hoch genug ist, um die Erdensubstanz oberflächlich und ohne wesentliche Formänderung zu schmelzen. Der Glühkörper wird für den Transport weiter durch Eintauchen in Kollo-
15 diumlösung gefestigt, welche nach Verdunstung des Lösungsmittels eine starre Schicht von Nitrocellulose zurückläßt. Letzteres verbrennt beim Einsetzen des Glühkörpers in die Flamme, und das reine Erdengerüst bleibt zurück. Man hat mit Erfolg versucht, die Lebens-
20 dauer der Glühkörper zu verlängern, die wegen allmählichen Sinterns und Schrumpfens in der Flamme eine beschränkte ist. Denn durch das Schrumpfen wird die Oberfläche verkleinert, und in gleichem Maße verringert sich die Fähigkeit zur Aufnahme von Hitze und zur Aus-
25 sendung von Licht. Im Jahre 1898 ersetzte man mit großem Erfolge die vorher benutzte Baumwolle durch Ramie. Dieser Faserstoff wächst auch in den Tropen

6–7. **die . . . Salpetersäure** = *die Elemente der S. welche . . . enthalten sind.*

8–9. **aus dem Glühstrumpf ist so der Glühkörper . . .**: *Glühstrumpf* and *Glühkörper* are practically the same thing. We might translate: 'the incandescent mantle has become the real incandescent substance.'

21. **Sintern** = *verbrennen.*

und ist seit langem als wertvoll bekannt. Er konnte aber erst ausgenutzt werden, nachdem man Maschinen erfunden hatte, um die Faser von dem sehr zäh anhaftenden Holz zu trennen. Ramie hat die Baumwollglühstrümpfe verdrängt, weil ihre Fäden doppelt so dick sind wie die der Baumwolle und darum haltbarere Glühkörper liefern. Von einer noch größeren Haltbarkeit sind die Glühkörper, die neuerdings mit Hilfe von künstlicher Seide hergestellt werden. Obgleich auch hier durch das Abbrennen die Fasersubstanz vollkommen verschwindet, überträgt sich doch deren Elastizität so vollkommen auf das zurückbleibende Erdengerüst, daß es selbst durch andauernde Erschütterungen nicht leicht zerstört wird.

Weitere Verbesserungen betreffen die Erhöhung der Flammentemperatur und damit die Lichtentwicklung. Beim „Milleniumlicht" läßt man das Gas unter Druck in die Glühkörper eintreten; andere Glühkörper sind nach unten gerichtet und lassen das Gas vorwärmen, ehe es im Glühkörper verbrannt wird. Der „Graetzinbrenner," einer der neuesten Lichtspender, erinnert in gewisser Beziehung an eine Lampe aus dem 2. Jahrtausend vor Christus, welche im Berliner Museum für Völkerkunde zu sehen ist. Sie besteht aus einer bronzenen Gans, die in ihrem rückwärts gewandten Schnabel einen Fisch und

1. **seit langem** = *seit langer Zeit.*

4. **Baumwollglühstrümpfe** = *Glühstrümpfe aus Baumwolle gemacht.*

5–6. **die der Baumwolle** = *die Fäden der Baumwolle.*

8. **neuerdings** = *in letzter Zeit; seit kurzem.*

12. **selbst** = *sogar;* even.

16. **Milleniumlicht:** a trade name for a light. The "millenium" is the "Golden Age" of the future.

16–17. **läßt man . . . eintreten** = 'the gas is admitted.'

18. **lassen . . . vorwärmen:** translate by past part. 'have . . . preheated.'

auf ihrem Rücken einen Ölbehälter hat, in dem sich der Docht befindet. Gerade über der Flamme ist in dem Fisch eine Öffnung, welche die Flammengase aufnimmt und sie durch einen Kanal im Hals der Gans in ihren
5 Körper und unter das Ölbecken führt. Also auch hier eine Vorwärmung des Heizmaterials. Geschah es, um ein leicht erstarrendes Öl flüssig zu erhalten, oder kannte man im alten China schon die Prinzipien moderner Lichtkunst? Ein Chinese würde vielleicht antworten, auch
10 hier zeigt sich wie bei Pulver und Porzellan, daß die Europäer technische Parvenus sind.

1–2. **in dem sich . . . befindet** = 'in which is found.'
2. **Gerade über** = *direkt über; gleich über.*
5–6. **Also . . . Heizmaterials:** add „haben wir *or* hat man."
9. **würde . . . antworten:** wenn er gefragt würde.
10. **hier zeige sich:** subjunctive of indirect discourse.
11. **Parvenu,** vom Französischen: parvenir = *zu etwas gelangen; ein Emporkömmling; einer der zu etwas emporgekommen ist.*

ANMERKUNGEN

60, 6. **babylonische und ägyptische Ausgrabungen:** Ausgrabungen werden seit dem Ende des 18. Jahrhundert systematisch unternommen, um unsere Kenntnisse früherer Kulturzustände zu bereichern ('enrich'). Ägyptische Ausgrabungen beginnen mit der französischen Expedition von 1798 nach Ägypten. Die preußische Expedition unter Lepsius (1842–45) hatte das Entstehen des ägyptischen Museums in Berlin zur Folge. Später übernahm die ägyptische Regierung das Werk. In den Gebieten des alten Assyrien und Babylonien waren die ersten Ausgrabungen das Werk der Franzosen und Engländer in den 50er Jahren. Die berühmtesten Funde wurden im alten Niniveh gemacht und sind jetzt im British Museum. 1897 wurde auch eine deutsche Expedition ausgerüstet.

61, 18. Wolframlampen: lamps using Tungsten for incandescent wire.

61, 18. Quecksilberbogenlampen: lamps using mercury vapor as an illuminant.

61, 19. Grätzinlampen: high pressure gas lamps using mantles. The name is a trade name.

62, 9. Edison, Thomas Alva (1847–   ), berühmter Elektrotechniker und Erfinder: Edison, der Erfinder des Phonographen, der Verbesserer der elektrischen Lampen, der "wizard of Menlo Park," ist uns nur zu wohl bekannt und braucht keine weitere Beschreibung

62, 12. Hefner, Friedrich von (1845–1904), Ingenieur: 1867–90 war er Ingenieur bei der Siemens u. Halske Gesellschaft. Er konstruirte 1873 den Trommelinduktor ('drum inductor'), der die Grundlage der Siemenschen Dynamomaschine ist. 1879 erfand er ein elektrisches Licht, das die Teilung des Lichtes ergab und epochemachend wurde. 1883 konstruirte er seine Amylacetat-Lampe (Hefnerlicht), die in der Photometrie seitdem als Licht-Einheit ('light standard') gebraucht wird.

62, 15. Nernst, Walter (1864–   ), Physiker: wurde 1894 Professor an der Universität Göttingen und 1905 Professor für physikalische Chemie an der Berliner Universität. Seine Arbeiten betreffen hauptsächlich das Problem der galvanischen Stromerzeugung, die Elektrolyse und die Theorie der Lösungen. 1897 erfand er die nach ihm benannte elektrische Lampe.

62, 16. Ytrium: a trivalent metallic element, found in rare minerals. All metals belonging to this group are studied by their spark or phosphorescent spectra.

62, 17. Zirkon: zirconium, a rare element, is found in zircon, Woehlerite and certain other rare minerals and is isolated as a black powder or as a grayish crystalline metallic substance.

62, 17. Welsbach, Karl Auer von (1858–   ), Chemiker: studierte in Heidelberg, arbeitete seit 1883 über die seltenen Erden und erfand 1885 das Gasglühlicht, 1891 den Thorcer-

glühkörper, der dem Auerlicht seine Stellung auf dem Weltmarkt verlieh. 1902 brachte er die Osmiumlampe auf den Markt. 1903 entdeckte er die Pyrophoren-Legierungen ('alloys').

62, 17. **Osmium:** a hard, bluish or grayish white metallic element of the platinum group, the heaviest substance known (spec. gr. in crystalline form 22.48). It melts at about 2500° C and is used for electric light filaments.

62, 18. **Wolfram** or Tungsten: a rare element of the chromium group found combined in certain minerals as Wolframite and Scheelite and is isolated as a hard, brittle, white or gray metal, melting at about 2000°C. Its chief uses are in Tungsten steel and Tungsten lamps.

62, 18. **Tantal**, tantalum: a metallic element, found in various rare minerals. It is isolated as a rather brittle, lustrous white metal with slightly grayish tint.

63, 3. **Schott, Otto** (1851–), Chemiker: erbaute 1878 eine chemische Fabrik in Oviedo in Spanien und 1884 mit Prof. Abbe und mit Hilfe der Regierung das auf wissenschaftlicher Grundlage ('scientific basis') arbeitende Glaswerk „Schott und Genossen" in Jena. Diese Fabrik fabriziert hauptsächlich Glas für die Optik, für Thermometer und verbesserte Laboratoriumsgeräte.

64, 17. **Karbid** ('carbide'): a binary compound of carbon with some other positive element, especially calcium carbide, which is made by heating lime and carbon together in the electric furnace.

64, 23. **Wöhler, Friedrich** (1800–82), Chemiker: studierte Medizin in Marburg und Chemie in Heidelberg. Er arbeitete ein Jahr lang in Berzelius' Laboratorium zu Stockholm. 1827–28 entdeckte er Aluminium, Beryllium und Ytrium. 1828 entdeckte er die Bildung des Harnstoffes ('urea') aus cyansaurem Ammoniak ('ammonia cyanate'), wodurch die Grenze zwischen organischer und anorganischer Chemie beseitigt wurde. Seine Arbeiten mit Liebig über die Benzolverbindungen bezeichnen den Beginn der rationellen Behandlung der organischen Chemie. Mit Liebig

entdeckte er auch die zahlreichen Derivate der Harnsäure ('uric acid').

64, 24. Moissan, Henri (1852-), französischer Chemiker: wurde 1886 Professor der Chemie an der Universität Paris. Er arbeitete über die Cyanverbindungen, die Oxyde des Eisens, über die Karbide, die Chromverbindungen, etc. 1887 isolierte er das Fluor und 1893 erzeugte er kleine Diamanten. Seine Arbeiten mit dem elektrischen Ofen, in dem ungemein hohe Temperaturen erzeugt werden, sind wohlbekannt.

66, 23. Bunsen, Robert Wilhelm (1811–1899), Chemiker: Professor der Chemie in Marburg, Breslau und Heidelberg. 1846 machte er in Island chemisch-geologische Untersuchungen, die zur besseren Erkenntnis ('knowledge') des Vulkanismus beitrugen. Seine Versuche über Verbrennungserscheinungen ('combustion phenomena') von Gasen, über die Gesetze der Gasabsorption und sein Verfahren, Magnesium herzustellen, sind bekannt. Wohl jeder kennt den nach ihm benannten Brenner "Bunsen-burner," der in jedem Laboratorium zu finden ist. Seine glänzendste ('most brilliant') Entdeckung ist die Spektralanalyse, die er 1860 mit Kirchhoff machte.

67, 18. Ceylon: britische Insel im Indischen Ozean an der Südspitze von Vorderindien. C. bildete einst einen Teil des Kontinents. Die Vegetation ist sehr reich und tropisch, das Klima jedoch ist angenehmer als das in Indien.

67, 20. Monazit: a resinous, brownish red or brown substance, used as a material for mantles in certain types of gas burners.

67, 22. Cerium: a rare steel-gray metallic element.

67, 23. Thorium: a gray, metallic element, found only in small quantities in certain rare minerals. Its oxide is important, being used in the manufacture of gas mantles.

68, 27. Ramie (chinesischer Hanf), ('chinese grass'): die weißen, seidenglänzenden, geschmeidigen ('flexible') außerordentlich festen Bastfasern ('bark fibers') der weißen

Nessel ('nettle'), die zu Garn versponnen ('spun') werden, aus dem man sehr dauerhafte ('substantial') und schöne Stoffe herstellt.

BIBLIOGRAPHIE

A. Binz. Kohle und Eisen. Quelle & Meyer, Leipzig, 1909. (Ein ganzes Kapitel behandelt die Beleuchtung.) Dies Buch ist aus der Sammlung: „Wissenschaft und Bildung.“ Jedes Buch kostet 1.25 M.

ÜBUNGEN

I. Wortübungen.

1. **Maß** ('measure'). Der Meter ist das *Maß* der Länge, das Kilogramm das *Maß* des Gewichtes.

Messung ('measurement'). Der Ingenieur macht *Messungen*, welche er für seine Pläne gebraucht.

meßbar (das was man messen kann, ist meßbar). Das Meer ist nur bis zu einer bestimmten Tiefe *meßbar*.

Körpermaß. Um Soldat zu werden muß man ein bestimmtes *Körpermaß* haben.

Halbmesser. Wenn man den *Halbmesser* eines Kreises verdoppelt, erhält man den *Durchmesser*.

Gasmesser. Jedes Haus, in dem Gas gebrannt wird, hat einen *Gasmesser* um das verbrauchte Gas zu *messen*.

2. **mäßig.** Wenn man in Essen und Trinken *Maß* hält, dann ist man *mäßig*.

fabrikmäßig. *Fabrikmäßige* Arbeit nennt man die Arbeit, welche in großen Fabriken hergestellt wird.

handwerksmäßig. Die Arbeit, welche von einem Meister mit wenigen Arbeitern in kleinen *Massen* gemacht wird, nennt man *handwerksmäßige* Arbeit.

gleichmäßig ('uniform'). Jede Wand eines Zimmers ist von *gleichmäßiger* Länge.

gesetzmäßig (nach dem Gesetz). Alle chemischen Verfahren können *gesetzmäßig* erklärt werden.

mittelmäßig ('average'). Eine Arbeit die weder gut noch schlecht ist, kann man nur *mittelmäßig* nennen.

planmäßig. Die Reise ist *planmäßig* verlaufen, wie wir sie geplant hatten.

verhältnismäßig ('comparatively'). Kupfer ist *verhältnismäßig* teuer, obgleich es in großen Massen gefunden wird.

übermäßig (über das Maß). Ein neues Baugesetz in der Stadt New York wird die *übermäßige* Höhe der Gebäude verbieten.

3. **Masse.** Bei der Herstellung des Leuchtgases wird eine *Masse* Koks produziert.

Unmasse (sehr große Masse). Man findet eine *Unmasse* Bazillen in schlechtem Fleisch.

Volksmasse. Eine ungeheure *Volksmasse* sah die Kampfspiele im alten Rom.

massenhaft (in großen Massen). Eisen kann man *massenhaft* in allen Teilen der Welt finden.

massiv' (stark). Die modernen Brücken, welche von Eisenbahnen benutzt werden, sind sehr *massiv* gebaut.

Eisenmasse. Ein Hochofen kann eine *Eisenmasse* von 60 Tonnen schmelzen.

Anmerkung: Es ist zu beachten, daß der Hauptunterschied zwischen *das Maß* ('measure') von messen, maß, gemessen und *die Masse* ('the mass') das *ß* in dem einen Fall ist und das *ss* in dem anderen Fall, sowohl als die Länge des Vokals vor dem *ß*, und die Kürze vor dem *ss*: das Māß, die Măsse. Die beiden Formen müssen streng auseinander gehalten werden um Verwechslungen zu vermeiden.

II. Grammatische Übungen.

Lösen Sie die folgenden Konstruktionen in ihre Elemente auf, indem Sie erst das Partizipium oder das Adjectiv herausheben und dann einen Relativsatz gebrauchen.

Beispiel: die damals bekannte Wissenschaft und Technik: 1) die Wissenschaft und Technik, damals bekannt. 2) die Wissenschaft und Technik, welche damals bekannt waren.

1. mit seinem um nur zwei Jahre älteren Bruder.
2. die damals sehr berühmte Universität Frankfurt.

3. während einer neuen auf vergleichenden Länder- und Völkerkunde berechneten Reise.

4. die damals schon berühmte Bergakademie.

5. der von Krieg und Revolution zerrüttete Süden.

6. gegen jegliche auf die transatlantischen Kolonien gerichtete Wißbegier.

7. in unserer bis dahin fast ausschließlich mit poetischem und philosophischem Inhalt erfüllten nationalen Bildung.

8. die in primitiver Form schon 1769 von James Watt erfundene Dampfmaschine.

9. der aus Chlor leicht zu gewinnende Chlorkalk.

10. die im großen Maßstabe ausgeführten Fabrikationsmethoden.

11. ein anderes von dem Belgier Solvay ausgearbeitetes Verfahren.

12. eine der wenigen von Schwefelsäure und Soda unabhängigen chemischen Industrien.

13. die für das Gedeihen der Pflanzen notwendigen Stoffe.

14. einen technisch brauchbaren, vom billigen Naphthalin ausgehenden Indigoprozeß.

15. eine gerade infolge der allgemeinen Verbreitung der Chemie notwendig gewordene Aufsicht.

16. die neueste von Schott in Jena erfundene Beleuchtung.

17. die in den Nitraten enthaltenen Elemente der Salpetersäure.

18. die auf alle diese Lichtarten gegründeten Industrien.

19. der seit kurzem gebrauchte Spiritus.

20. die für das Glühlicht nötigen Erden.

III. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in einem ganzen deutschen Satz:

1. Worauf waren unsere Urahnen in bezug auf Licht angewiesen?

2. Was für Lampen wurden in den alten babylonischen Ausgrabungen gefunden?

3. Wer kümmerte sich im Mittelalter um die öffentliche Beleuchtung?

4. Nennen Sie einige der neueren Lichtarten, die für uns in Betracht kommen.

5. Mit welcher Lichtquelle mußte das Gas zuerst konkurrieren?

6. Wer waren Hefner? Nernst? Auer von Welsbach?

7. Welchen schädlichen Einfluß hat das ultraviolette Licht?

8. Warum unterlag das Gas nicht dem elektrischen Licht in dem Wettkampf um das Licht?

9. Was bedrohte das Leuchtgas schon von vornherein?

10. Wie kann Acetylen leicht hergestellt werden?

11. Warum ist das Acetylen so gefährlich?

12. Welche Vorteile hat das elektrische Licht dem Gas voraus?

13. Was fand Welsbach im Jahre 1866 und wie half das der Gasindustrie?

14. Woraus werden die Glühkörper hergestellt?

15. Was sind „seltene Erden"?

16. Beschreiben Sie die Herstellung eines Glühstrumpfes.

17. Durch welchen Stoff wurde die Baumwolle in den Glühstrümpfen ersetzt?

18. Welcher Stoff gibt noch haltbarere Glühkörper als dieser letztere?

19. Wie erhöht man die Lichtentwicklung in dem „Millenium-licht"?

20. Beschreiben Sie die Lampe, welche aus dem 2. Jahrtausend v. Chr. stammt.

Die Farbenfabrikation

Seit Jahrtausenden schon hat der Mensch es verstanden, der Natur die Farben abzugewinnen und dieselben für sich in Gebrauch zu nehmen. Natürlich waren es zu diesen alten Zeiten nur Naturfarben, die angewendet wurden. Manche derselben waren so kostbar und so hoch angesehen, teilweise wegen ihrer wundervollen Schönheit, teilweise wegen ihrer großen Seltenheit, daß es nur wenigen erlaubt war, sie zu gebrauchen. Hier

8. **nur wenigen**: add „Menschen."

können wir den Purpur nennen, der seit ältesten Zeiten die Würde des regierenden Fürsten kleidete, und dann auch den Scharlach, der auch meistens nur von den reichsten und angesehensten Klassen getragen wurde.
5 Jedoch mit dem Gange der Zeit fand man mehr und mehr Wege, Farben aus Pflanzen herzustellen. Nach und nach wurden auch die verschiedenen Farbentöne weiter entwickelt, was natürlich in einem großen Verlangen nach größeren Farbenquantitäten gipfelte. Es wurde
10 schon vorher gesagt, daß der Mensch größere Ansprüche macht, je mehr ihm entweder die Natur oder der Schaffungsgeist seiner Mitmenschen bietet. So war es gar nicht zu verwundern, daß bald das Verlangen nach neuen und mehr Farben so weit stieg, daß die natürlichen Pflan-
15 zenfarben nicht mehr reichten, um das allgemeine Bedürfnis zu befriedigen. Dieser Standpunkt wurde im 19. Jahrhundert erreicht und gab den Anstoß zu einer mächtig aufblühenden Industrie, welche wir allgemein als die Farbenindustrie bezeichnen. Hier war es vor-
20 wiegend Deutschland, welches großes in der Darstellung von synthetischen Farben hervorbrachte und darum darf wohl diesem Lande der Ruhm gebühren, die Heimat der Farbenindustrie genannt zu werden.

Es mag hier sogleich gesagt werden, daß zwischen den
25 natürlichen und den künstlichen Farbstoffen kein Ge-

6–7. **Nach und nach** = *nach einiger Zeit;* 'gradually.'

9. **gipfelte** = *die Spitze erreichte; das Ende erreichte;* 'culminated in.'

12–13. **So war es . . . nicht zu verwundern** = *so mußte man sich nicht wundern.*

17. **gab den Anstoß** = *machte den Anfang, gab die Ursache oder den Grund.*

19–20. **vorwiegend** = *in erster Linie; ganz zuerst.*

21–22. **darf . . . der Ruhm gebühren** = *man darf ihm den Ruhm geben. Es hat ein Recht auf den Ruhm.*

gensatz besteht, wie mitunter angenommen wird. Auch die natürlichen Farbstoffe, die uns die Natur liefert, haben bei genauer Untersuchung sich als Abkömmlinge der Kohlenstoffverbindungen erwiesen, gerade so wie die künstlichen Farbstoffe. Wir könnten nicht mit Unrecht sagen, daß die aus Steinkohlenprodukten hergestellten Farben nichts anderes seien, als die Produkte der Pflanzenwelt, einer um Jahrmillionen zurückliegenden Epoche in der Entwicklungsgeschichte unserer Erde, welche ursprünglich die Kohlen bildete.

In der Zeit ihrer Begründung, d. h. gegen Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, stand die Industrie der künstlichen Farbstoffe naturgemäß zunächst auf rein empirischer Grundlage. Man hatte die Beobachtung gemacht, daß verschiedene Teerderivate intensiv färbende Abkömmlinge lieferten, wenn man sie mit verschiedenen, namentlich oxydierend wirkenden Reagentien behandelte. Die erhaltenen Farbstoffe wurden bald in reinem Zustande gewonnen und von verschiedenen Forschern wissenschaftlich untersucht. Die

1. **mitunter** = *manchmal; von manchen Leuten.*

3–4. **haben . . . sich . . . erwiesen** = *haben sich gezeigt.*

6–7. **die . . . Farben** = *die Farben, aus . . . hergestellt.*

8. **einer . . . Epoche** = *einer Epoche, die . . . liegt.*

8. **um Jahrmillionen** = *um Millionen von Jahren.* Vergl. *das Jahrhundert* ('century').

11. **d. h.** = *das heißt.*

14. **rein empirischer Grundlage** = *auf einer Grundlage, welche sich auf die theoretische Erfahrung stützt.*

16. **Abkömmlinge** = '*Derivate*'; *die, welche von etwas älterem herstammen.*

17–18. **mit verschiedenen . . . Reagentien** = *mit verschiedenen Reagentien, welche namentlich oxidierend wirken.* Note that this part. constr. does not begin with an article or pronoun, but starts with the adjective which modifies the noun.

17. **namentlich** = *besonders,* never 'namely.'

verhältnismäßig kleine Gruppe der im Anfang auf empirischen Wege erhaltenen Anilinfarben wurde ganz außerordentlich vermehrt, nachdem man gelernt hatte, diese Substanzen synthetisch aufzubauen. Ganz neue
5 Wege betrat die Farbenindustrie, nachdem es im Jahre 1868 Graebe und Liebermann gelungen war, festzustellen, daß der Krappfarbstoff, ein Abkömmling des im Teer vorkommenden Anthrazens ist. Aus diesem ließ sich dann der Krappfarbstoff oder das Alizarin alsbald auch
10 synthetisch aufbauen. Dies ward um so freudiger begrüßt, weil der Krappfarbstoff eine Farbe gibt, die seit alten Zeiten berühmt war und als eine der schönsten und echtesten Farben angesehen wurde. Mit der Aufnahme der Fabrikation dieses Farbstoffes aus Anthrazen betrat
15 die Farbenindustrie zum erstenmal die Bahn des Wettbewerbs mit der schaffenden Natur, und weniger als ein Jahrzehnt genügte, um ihr den Sieg auf diesem Gebiet zu sichern. Unter solchen Umständen war es kein Wunder, daß sehr bald auch der Gedanke auftauchte, den
20 ebenfalls seit ältesten Zeiten bekannten Pflanzenindigo künstlich herzustellen. Wegen seiner vortrefflichen Eigen-

1. **verhältnismäßig** = *im Maße mit den Verhältnissen; relativ.*

1–2. **der . . . Anilinfarben** = *der Anilinfarben, welche im Anfange auf empirischem Wege erhalten wurden.*

6. **Graebe und Liebermann** = Dativ nach ‚gelungen war' (Subjekt ist *es*).

7–8. **des . . . Anthrazens** = *des Anthrazens, der . . .*

8–10. **ließ sich . . . aufbauen** = *man konnte aufbauen. Lassen* with infinitive is best translated by an active with an auxiliary like *können.*

10. **synthetisch** = *künstlich der Natur nachbildend.*

10–11. **Dies ward . . . begrüßt** = *man begrüßte dies.*

14–16. **betrat . . . die Bahn des Wettbewerbs** = 'entered into competition.'

19–20. **den ebenfalls . . . Pflanzenindigo** = *den Pflanzenindigo, der . . .*

20. **ebenfalls** = *gleichfalls, auch.*

schaften hat man dem Indigo den Namen des Königs der Farbstoffe beigelegt. Die Lösung dieses Problems rückte auch endlich in den Bereich der Möglichkeit, nachdem man endlich die Konstitution des Indigos erforscht hatte.

Aber schon in der Mitte der siebziger Jahre gelang es 5 der Technik, durch Auswertung der merkwürdigen Eigenschaften der Diazoverbindungen eine neue Gruppe von Farbstoffen der Färberei zuzuführen. Diese Gruppe übertrifft an Zahl der zu ihr gehörigen einzelnen Verbindungen alle anderen Farbstoffe um das Vielfache. 10 Die so gewonnenen „Azofarbstoffe" bieten große Vorteile dadurch, daß sie sich nach bestimmten Regeln planmäßig und mit absolut theoretischen Ausbeuten aufbauen lassen, wodurch ihr Herstellungspreis sehr billig wird. Sie haben ferner sehr gutartige Eigenschaften, 15 welche sich ganz nach Belieben ändern und dem beabsichtigten Gebrauch anpassen lassen.

Unter den älteren, auf empirischem Wege entdeckten

1–2. **hat man . . . beigelegt** = *hat man gegeben.*

2–3. **rückte . . . in den Bereich der Möglichkeit** = *wurde bald möglich.*

8. **der Färberei:** dative case with *zuzuführen.*

9–10. **der . . . Verbindungen** = *der Verbindungen, welche zu ihr gehören.*

10. **um das Vielfache** = *um Vieles.*

12–14. **daß sie sich . . . aufbauen lassen** = *daß sie aufgebaut werden können.*

13. **planmäßig** = *nach Maß eines Planes; wie nach einem Plan bemessen.* — **mit absolut theoretischen Ausbeuten** = *man kann im voraus* ('in advance') *theoretisch berechnen, was die Ausbeute* ('recovery') *sein wird.*

15. **gutartige** = *gute, ausgezeichnete.*

16. **ganz nach Belieben** = *wie man es wünscht; wie man es will.*

16–17. **dem . . . Gebrauch anpassen lassen:** add „sich"; *und sich anpassen lassen* or *die dem Gebrauch angepaßt werden können.*

18. **Unter den . . . Farbstoffen** = *unter den älteren Farbstoffen, welche auf empirischem Wege entdeckt wurden.*

Farbstoffen spielt das sog. „Fuchsin“ eine besonders wichtige Rolle, denn dieses Produkt ist das Prototyp und die Muttersubstanz vieler anderer basischen Anilinfarbstoffe. Dasselbe wurde ursprünglich aus sog. „Rotöl“
5 durch Oxydation mit Arsensäure gewonnen. Da aber das Arbeiten mit den giftigen Arsenverbindungen auf die Dauer sich als gefährlich erwies, so ersetzte man die Arsensäure durch das Nitrobenzol. Dies letztere kann unter gewissen Bedingungen infolge seines Sauerstoffge-
10 haltes auch als Oxydationsmittel dienen. Das Fuchsin, dessen Salze aus wässerigen Lösungen in prachtvoll grünen, metallisch glänzenden Kristallen erhalten werden, färbt ein eigentümliches Blaurot.

Von allen Errungenschaften der Farbentechnik ist
15 wohl die Synthese des Indigos die interessanteste. Der Indigo ist ein Benzolderivat von verhältnismäßig kompliziertem Bau, auf welchen wir nicht eingehen können. Der Indigo und seine Verwandten sind jedoch im Wasser und sonstigen leicht zugänglichen Lösungsmitteln total
20 unlöslich. Der Indigo besitzt aber die Fähigkeit, von alkalischen Reduktionsmitteln in das wasserlösliche, blaßgelbe Indigoweiß übergeführt zu werden. Die Lösung dieses Körpers erst dient zur Färbung, sie wird als „Küpe“

6–7. **auf die Dauer** = *auf längere Zeit;* 'in the long run.'

9. **infolge seines** = *wegen seines; weil es Sauerstoff enthält.*

13. **eigentümliches** = *besonderes, sonderbares, eigenartiges.*

15. **wohl** = *vielleicht;* 'probably.' Note the use of this *„wohl“* as against the use when meaning "well," as *„ich befinde mich wohl.“*

17. **wir nicht eingehen können** = *wir nicht besprechen können.*

19. **sonstigen . . . Lösungsmitteln** = *anderen Lösungsmitteln, welche leicht zu finden sind.*

19. **leicht zugänglichen** = *die man leicht erreichen kann; zu denen man leicht gehen kann.*

21. **wasserlösliche:** compound, *im Wasser löslich.*

23. **erst** = 'only'; not to be confused with *erstens,* 'first of all,' or *zuerst,* 'at first.'

bezeichnet. Taucht man nun in diese Flüssigkeit die zu färbenden Stoffe ein, so kommen sie im ersten Augenblick blaßgelb wieder zum Vorschein. Aber an der Luft wird der Indigo zurückgebildet und der Stoff nimmt allmählich die tiefblaue Färbung des Indigos an. Bei diesem 5 Vorgange wird der unlösliche Indigo zurückgebildet, aber im Innern der Faser, welche ihn nun dauernd festhält. Die Indigofärberei ist somit kein Färbungsprozeß im strengen Sinne des Wortes, sondern eine in ganz eigentümlicher Weise erfolgende Abscheidung eines blauen 10 Pigments und Einlagerung desselben in das Innere der Faser. Heute wissen wir nun, daß es außer dem Indigo noch eine sehr große Zahl von anderen Küpenfarbstoffen gibt, welche alle in genau der gleichen Weise zur Anwendung kommen. 15

In der vorstehenden kurzen Skizze ist nur die Chemie

1. **Taucht man nun** = inversion instead of: *wenn man nun taucht.*

1–2. **die zu färbenden Stoffe** = *die Stoffe welche gefärbt werden sollen;* gerundive construction, attributive gerundive.

2–3. **so kommen sie . . . zum Vorschein** = *so erscheinen sie; so zeigen sie sich.*

2. **im ersten Augenblick** = *zuerst.*

4–5. **allmählich** = *nach und nach;* 'gradually.'

8. **somit** = *daher, darum.*

9. **im strengen Sinne des Wortes** = *im engeren Sinne des Wortes;* 'in the narrow sense of the word.'

9–10. **eine in ganz . . . Abscheidung** = *eine Abscheidung, welche in ganz eigentümlicher Weise erfolgt.*

12. **nun** = *aber, schon.* *Nun* represents the present in the light of its relation to the past and its complications in the present, but *jetzt* calls attention to the present only.

14. **in genau der gleichen Weise** = *ganz genau so;* 'in exactly the same manner.'

14–15. **zur Anwendung kommen** = *gebraucht werden.*

16. **ist . . . erläutert worden** = *ist erklärt worden; ist besprochen worden.*

der künstlichen Farbstoffe erläutert worden, soweit dieselbe sich in einer für weitere Kreise verständlichen Weise darstellen läßt. Von den Apparaten und Maschinen, die in der Industrie gebraucht werden, ist nicht gesprochen
5 worden, da das zu weit ins Feld führen würde. Die Farbenindustrie hat ihre Wurzeln in der chemischen Arbeit des Laboratoriums und bildet in ihren Großbetrieben nur die auf große Mengen umgestaltete Übertragung derselben Vorgänge, welche sich in den einfachen Glasgeräten
10 des wissenschaftlichen Arbeiters abspielen. Allerdings stellt die besondere Eigenart der organischen Verbindungen den Konstruktionsingenieur einer Farbenfabrik nicht selten vor Aufgaben hin, deren Lösung seine ganze Kraft in Anspruch nimmt.

1–3. **soweit dieselbe sich . . . darstellen läßt** = *soweit dieselbe dargestellt werden kann, soweit man sie darstellen kann.*

2. **in einer . . . Weise** = *in einer Weise, welche . . .*

5. **zu weit ins Feld führen** = *zu weit aus dem Wege führen;* 'to lead too far afield *or* astray.'

7. **Großbetrieben** = *Betriebe oder Fabriken, welche im Großen Maßstabe arbeiten.*

8. **die . . . Übertragung** = *die Übertragung, welche auf große Mengen umgestaltet ist.* Im Laboratorium werden die Farben in kleinen Mengen, in der Fabrik in großen Mengen hergestellt.

9–10. **sich . . . abspielen** = *sich zeigen, erscheinen.*

10. **Allerdings** = *natürlich;* 'of course'; 'to be sure.'

14. **in Anspruch nimmt** = *verlangt, nötig macht.*

ANMERKUNGEN

80, 6. Graebe und Liebermann. See notes in Chemische Großindustrie.

80, 8. Anthrazen ($C_{14}H_{10}$). Anthracene is a large constituent of the high boiling portions of coal-tar oil, from which it is obtained by repeated distillations and recrystallization of the solid fractions from benzene.

80, 9. Alizarin. Alizarin was formerly obtained from

the roots of the madder, which was cultivated in Europe. The roots of the madder were used in dyeing and these were known in the East by the name "alizari," from which comes our term alizarin. It is now made synthetically by oxidizing anthracene to form anthraquinone, the sulphonic acid of which is then fused with caustic soda and potassium chlorate.

81, 7. Diazoverbindungen ('diazo compounds'). Aniline salts are reduced by the action of nitrous acid into salts of diazobenzene, which are very unstable, exploding very readily on heating or percussion. On warming with water they decompose into nitrogen, free acid and phenol.

81, 11. Azofarbstoffe ('azo dyes'). They are all prepared by treating diazo compounds with amines or phenols of the aromatic series. Phenylene brown, fast yellow, methyl orange, helianthin are some of the azo dyes.

82, 1. Fuchsin: fuchsine or rosaniline hydrochloride crystallizes in golden green rhombic octahedra, soluble especially in alcohol, with a fine red color. On heating with strong HCl it dissolves with a brown color, separating on cooling in yellowish brown needles.

82, 4. Rotöl ('red oil' or 'olein'). In soap manufacture melted fatty acids are run into shallow pans and allowed to stand a few days at a temperature of 30° C. when the palmitic and stearic acids crystallize. The magma is pressed in hydraulic presses and the liquid oleic acid separates from the "red oil" employed for soap stock.

82, 8. Nitrobenzol. Nitrobenzene ($C_6H_5NO_2$) is made by gradually adding benzene to cold fuming nitric acid, so long as it dissolves, and then precipitating with water. When pure it is a light yellow oil. It is used in perfumes under the name of essence of mirbane and is manufactured in enormous quantities for the preparation of aniline.

82, 23. Küpe ('dye vats'). Stone dye vats were formerly used, but these are now largely replaced by iron vats. For certain delicate colors the tanks are made of wood, so put together that no iron shall come in contact with the dye liquors. The term "vat" is also used for the dye itself.

BIBLIOGRAPHIE

BLÜCHER. Modern Industrial Chemistry. (See bibliography on „Chemische Großindustrie.")

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

1. **schaffen, schuf, geschaffen** = 'create.'

rechtschaffen ('righteous'). Ein Mann, welcher *rechtschaffen* ist, braucht keinen Menschen zu fürchten.

erschaffen (schaffen). Gott hat die Welt in sechs Tagen *erschaffen* und daher nennen wir ihn den *Schöpfer* der Welt und alle Tiere die er *schuf*, nennen wir *Geschöpfe*.

erschöpft (ganz ausgeschöpft) ('exhausted'). Die Soldaten waren nach ihrem langen Marsch ganz *erschöpft*.

abschöpfen ('ladle off'). Bei guter Milch muß man erst den Rahm ('cream') *abschöpfen*, ehe man die Milch selbst trinken kann.

2. **schaffen, schaffte, geschafft** = 'to work,' 'to labor.'

schaffen. Die Hausfrau muß von früh bis spät im Hause *schaffen*.

anschaffen (kaufen, erstehen). Da ich zu viele Bücher habe, muß ich mir einen Bücherschrank *anschaffen*.

Schaffner. In einer älteren Bedeutung war der *Schaffner* der Verwalter ('manager') eines Hauses oder einer Wirtschaft, jetzt findet man ihn nur noch auf Straßenbahnwagen oder Eisenbahnwagen und er wird manchmal Kondukteur genannt.

Geschäft ('business'). Jeder Kaufmann ist während des Tages in seinem *Geschäfte* tätig.

beschäftigen ('to be occupied'). Dort ist er mit *geschäftlichen* Angelegenheiten *beschäftigt* und ist manchmal ein sehr *beschäftigter* ('very busy') Mann.

geschäftig (arbeitsam, eifrig). Manche seiner Verkäufer laufen sehr *geschäftig* umher und tun doch nicht sehr viel.

3. **lösen, löste, gelöst** = 'to solve.'

lösen. Manche Aufgaben in der Mathematik sind sehr schwer zu *lösen*.

Lösung. Zuckerwasser ist eine *Lösung* von Zucker in Wasser; man könnte auch sagen der Zucker ist im Wasser *aufgelöst.*

einlösen ('redeem'). In vielen Zigarrengeschäften erhält man Scheine beim Kauf von Zigarren, die man gegen allerlei Sachen *einlösen* kann.

ablösen ('relieve'). Während der Nacht wird die Wache alle drei Stunden *abgelöst.*

erlösen (befreien). Ein sanfter Tod *erlöste* Kaiser Friedrich III. von seinem schweren Halsleiden.

löslich. Die meisten Salze sind in Wasser und ähnlichen Flüssigkeiten *löslich.*

II. Grammatische Übungen.

Der Infinitiv mit „zu."

a) nach Verben: Er konnte sich rühmen, die Wissenschaft zu beherrschen.

b) nach Substantiven: Er hatte jetzt die Gelegenheit nach Rußland zu reisen.

c) nach Adjektiven: Es ward jedem leicht, Humboldt zu sprechen.

d) als Subjekt des Satzes: Ein solches Werk wie den „Kosmos" zu schreiben, war keine leichte Arbeit.

e) als Gerundum (er ist nirgends zu finden) wird in einem späteren Abschnitt behandelt werden.

Suchen Sie alle *Infinitive mit „zu,"* welche Sie finden können aus den ersten fünf Abhandlungen aus und dann bilden Sie Sätze, welche den Infinitiv mit „zu" gebrauchen, indem Sie die folgenden Worte als Einführung gebrauchen:

a) *nach den Verben:*

wünschen; verlangen; hoffen; fürchten; glauben; gedenken; vergessen; suchen; bitten; befehlen.

Beispiel: Er *kam,* mir *zu melden.* Viele Leute *wünschten,* Humboldt *zu sprechen.*

b) nach den Substantiven:

Luft; Mut; Entschluß; Vorsatz; Neigung; Zeit; Gelegenheit; Aufgabe; Arbeit; Versuch.

BEISPIEL: Humboldt war voll *Eifer* nach Amerika *zu reisen.*

c) nach den Adjektiven:

schwer; hart; unwillig; willens; müde; bereit; möglich; unmöglich; wert; begierig.

BEISPIEL: Es war *leicht* die Industrie durch Zölle *zu beschützen.*

d) nach Verben, die eine Zeit- oder Modusbestimmung des Tuns bezeichnen:

anfangen; fortfahren; aufhören; eilen; pflegen; sich gewöhnen; lieben (gern tun); vermögen; brauchen; wissen; scheinen.

BEISPIEL: Wir haben eben *begonnen,* das Wasser *zu zersetzen.*

III. FRAGEN.

Antworten Sie auf diese Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Was für Farben wurden in den alten Zeiten gebraucht?
2. Welche Farben wurden schon damals als kostbar angesehen?
3. Warum mußte man sich nach künstlichen Farben umsehen?
4. Welches Land hat die Farbenindustrie am meisten entwickelt?
5. Von woher stammen auch die natürlichen Farbstoffe?
6. Was gelang Graebe und Liebermann im Jahre 1868?
7. Wie lange dauerte es, bis die Farbenindustrie mit den Naturfarben in Wettbewerb treten konnte?
8. Was wollte man mit dem Pflanzenindigo tun?
9. Welchen Vorteil bilden die „Azofarbstoffe"?
10. Woraus wurde das Fuchsin zuerst gewonnen?
11. Warum ersetzte man die Arsensäure durch andere Verbindungen?
12. Was verstehen Sie unter einer „Küpe"?

13. Welche Farbe bekommt der Stoff welcher in die blaßgelbe Flüssigkeit eingetaucht wird?

14. Warum ist die Indigofärbung kein wirklicher Färbungsprozeß?

15. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Laboratorium und der Farbenindustrie selbst?

Die Industrie der Nitrate

Weitaus die großartigste Errungenschaft der Einführung elektrothermischer Arbeitsmethoden in die chemische Industrie ist die Synthese der Salpetersäure und ihrer Abkömmlinge auf diesem Wege. In ihr haben wir eine Bereicherung unserer Technik von solcher Tragweite und 5 Bedeutung zu erblicken, daß sie in der Lösung der wichtigsten Fragen der Volkswirtschaft eine entscheidende Rolle zu spielen berufen ist. Ein etwas näheres Eingehen auf diese neugeschaffene Industrie erscheint daher gerechtfertigt. 10

Der Stickstoff, welcher im molekularem Zustande vier Fünftel des Luftmeeres bildet, in welchem wir leben, und von dem uns daher ganz unberechenbar große Mengen zur Verfügung stehen, ist bekannt durch seine Gleichgültigkeit gegen chemische Beeinflussungen aller Art. Die 15 zahllosen chemischen Wirkungen der Luft (Atmung, Ver-

1. **Weitaus** = *bei weitem.*

2. **elektrothermisch:** Zusammengesetztes Wort aus *Elektro* und *thermisch;* aus *Therm* (Wärme). Der Gebrauch von Wärme aus der Elektrizität für industrielle Verfahren.

4–6. **haben wir . . . zu erblicken** = *müssen wir sehen.*

5. **Tragweite** = *Bedeutung, Wichtigkeit.*

6–8. **daß sie berufen ist eine Rolle zu spielen:** principal parts of clause.

14. **zur Verfügung stehen** = *für unseren Gebrauch fertig sind; von uns benutzt werden können.*

brennung usw.) sind fast immer auf den, den geringeren Teil derselben bildenden Sauerstoff zurückzuführen. Der Stickstoff bleibt in den meisten dieser Vorgänge unverändert zurück. Erst in neuerer Zeit hat diese Regel eine
5 Einschränkung erfahren. Wir wissen, daß manche Pflanzen befähigt sind, den Luftstickstoff direkt zu absorbieren, und die Erkenntnis dieser Tatsache hat ein neues Licht auf früher rätselhafte Fragen der Pflanzenphysiologie geworfen.

10 Aber selbst, als man noch so gut wie gar keine Mittel kannte, den Luftstickstoff zu nützlicher Arbeit heranzuziehen, konnte man sich doch der Erkenntnis nicht verschließen, daß es gewisse Bedingungen geben muß, unter welchen auch dieser träge Geselle angreifbar wird. Denn
15 man weiß längst, daß gebundener Stickstoff ein integrierender Bestandteil der Eiweißstoffe, also der eigentliche Träger alles Lebens ist. Man mußte sich sagen, daß dieser gebundene Stickstoff nur aus der Atmosphäre stammen konnte, und den Schlüssel zu der Frage nach der Assimi-

1–2. **sind . . . zurückzuführen** = *muß man zurückführen; werden zurückgeführt.* Infinitive with *zu* forming the predicate gerundive and having passive force. See gerundive in "Grammatical Difficulties."

1–2. **auf den . . . Sauerstoff** = *auf den Sauerstoff, welcher den kleineren Teil der Luft bildet.*

4–5. **hat . . . eine Einschränkung erfahren** = *ist eingeschränkt (eingegrenzt), kleiner gemacht worden.*

10. **Aber selbst, als** = 'but even when.'

12–13. **konnte man sich . . . nicht verschließen** = *konnte man die Kenntnis nicht ausschließen;* 'one could not shut out the knowledge (of the fact).'

14. **dieser träge Geselle:** nämlich *der Stickstoff, der bisher nichts getan hatte, also träge oder faul war.*

16. **also** = *daher;* never translated by English **also** which is **auch** in German.

19. **Assimilation** = *Ähnlichmachung, Einverleibung.*

lation des Stickstoffes hatte uns schon vor mehr als hundert Jahren Cavendish in die Hand gegeben. Er erkannte nämlich, daß unter dem Einfluß elektrischer Entladungen die beiden Bestandteile der Luft sich zu Oxyden des Stickstoffes und schließlich unter Mitwirkung des Wassers 5 zu Salpetersäure vereinigen können.

Durch die in der Atmosphäre fortwährend sich abspielenden elektrischen Entladungen werden jeweilig kleine, in ihrer Gesamtheit aber riesige Mengen von Salpetersäure gebildet, welche mit den atmosphärischen 10 Niederschlägen auf die Erdoberfläche gelangen und von den Pflanzen gierig aufgenommen werden. Durch ihren Abbau und ihre Wechselwirkung mit den anderen Produkten des Pflanzenlebens entstehen die Eiweißstoffe, welche nach dem Tode der Lebewesen der Fäulnis anheimfallen, 15 wobei ihr Stickstoff in Form von Ammoniak abgespaltet wird. Dieses letztere wird von den in keinem Boden fehlenden Nitrifikationsorganismen verbraucht und wieder in Nitrate verwandelt, welche aufs neue den höheren Pflanzen zur Nahrung dienen können. Die von den Pro- 20 dukten der Pflanzen lebende Tierwelt erhält ihren Stick-

3. **nämlich** = 'to wit,' 'as a matter of fact'; an intensifying conjunction.

5. **schließlich** = *endlich, zuletzt.*

7–8. **Durch die . . . Entladungen** = *durch die elektrischen Entladungen, welche . . .*

8. **jeweilig** = *von Zeit zu Zeit, manchmal.*

9. **kleine . . . Mengen** = *kleine Mengen, welche aber in ihrer Gesamtheit riesig sind.*

10–11. **atmosphärische Niederschläge** = *Regen, Nebel, Feuchtigkeit.*

15. **der Fäulnis anheimfallen** = *verfaulen.*

17–18. **von den . . . Nitrifikationsorganismen** = *von den Nitrifikationsorganismen, die in keinem Boden fehlen.*

18. **Nitrifikationsorganismen** = *Organismen, die den Stickstoff entweder aufnehmen oder abspalten.*

19. **aufs neue** = *wieder, noch einmal, von neuem.*

stoff indirekt durch ihre Nahrung, liefert ihn aber nach dem Tode wieder in Form von Ammoniak an die Allgemeinheit zurück. Durch die stete Neubildung von Nitraten in der Atmosphäre müßte endlich eine Anreicherung
5 an gebundenem Stickstoff stattfinden, wenn nicht durch gewisse physiologische Vorgänge dafür gesorgt wäre, daß immer auch ein Teil des Ammoniaks unter Rückbildung von Stickstoff zersetzt wird.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß unter den Nähr-
10 stoffen der Pflanzenwelt gebundener Stickstoff, und zwar ebensowohl in Form seiner Sauerstoffverbindung als Salpetersäure, wie auch in seiner Wasserstoffverbindung als Ammoniak eine sehr wichtige Rolle spielt. Alle intensive Landwirtschaft, bei welcher dem Boden durch Kultur mehr
15 abgerungen wird, als er in unkultiviertem Zustande hergeben würde, läuft darauf hinaus, ihm mehr gebundenen Stickstoff zuzuführen, als er im normalen Gange der Welt erhalten würde. Diese Aufgabe ist nur zu lösen, wenn uns unabhängig vom normalen Kreislauf des Stickstoffes
20 weitere Quellen von Stickstoffverbindungen erschlossen werden. Dies geschah zunächst in der ersten Hälfte des

2–3. **an die Allgemeinheit** = *an die Erde, an die Natur, an die Welt.*

3. **stete** = *fortwährende, immerwährende.*

4–5. **müßte . . . stattfinden** = 'ought to take place.'

5–6. **wenn nicht . . . gesorgt wäre:** subjunctive of unreal condition, 'if nature had not made provision.'

9. **Aus dieser Darstellung ergibt sich** = *aus . . . zeigt sich; wird bewiesen.*

9–13. **daß . . . gebundener Stickstoff . . . eine . . . Rolle spielt:** principal parts of that clause.

10. **und zwar** = 'and that.'

11. **ebensowohl** = 'quite as much,' 'quite as often,' 'quite as well.'

14. **Kultur** = *Ackerbau.*

16. **läuft darauf hinaus** = *beabsichtigt; hat die endliche Absicht; hat den Zweck.*

20–21. **erschlossen werden** = *aufgeschlossen werden, eröffnet werden.*

19. Jahrhunderts durch die Entdeckung der südamerikanischen Salpeterfelder. Gegenwärtig wird fast unser ganzer Bedarf an Stickstoffverbindungen durch den chilenischen Salpeter gedeckt, während der Bedarf an Ammoniak als Nebenprodukt der Verarbeitung der Steinkohle gewonnen wird. Beide Quellen fließen einstweilen noch reichlich, aber beiden gemeinsam ist der Umstand, daß sie den nicht unerschöpflichen Vorräten entstammen, welche in früheren geologischen Epochen des Lebens aufgespeichert worden sind. Nur der Luftstickstoff ist tatsächlich unerschöpflich, und eine dauernde Versorgung der Menschheit mit den nötigen Mengen von gebundenem Stickstoff kann nur dann stattfinden, wenn wir Mittel kennen lernen, den Luftstickstoff selbst auf seine Verbindungen zu bearbeiten.

Die Lösung dieser Aufgabe ist die erste große technisch-chemische Errungenschaft, welche das 20. Jahrhundert uns gebracht hat. Die wichtigste Methode der Nutzbarmachung des Luftstickstoffes und gleichzeitig auch die einzige, welche bereits in den Großbetrieb übergegangen ist, besteht in der Verbrennung des Luftstickstoffes mit

2. **Gegenwärtig** = *zur jetzigen Zeit, jetzt.*

6. **einstweilen** = *vorläufig, bis zur jetzigen Zeit.*

7. **beiden gemeinsam ist der Umstand** = *beide haben denselben Nachteil* ('disadvantage'), *daß sie nur in gewissen Mengen zu finden sind.*

7–8. **den nicht . . . Vorräten** = *den Vorräten, welche nicht unerschöpflich sind.*

10. **tatsächlich** = *wirklich, in Wahrheit.*

13–14. **kennen lernen** = *bekannt werden mit Mitteln;* 'become acquainted.'

14–15. **auf . . . Verbindungen . . . bearbeiten** = *den Luftstickstoff zu bearbeiten, so daß wir seine Verbindungen gebrauchen.*

18–21. **Die wichtigste Methode . . . besteht:** subject and verb of sentence.

20. **bereits** = *schon jetzt.*

Hilfe des beigemengten Sauerstoffes durch Erhitzung von Luft auf genügend hohe Temperaturen. Eine solche ist nur möglich durch Anwendung des elektrischen Flammenbogens. Die wichtigen Erfindungen, welche diese In-
5 dustrie lebensfähig gemacht haben, beziehen sich auf die Herstellung einer für den beabsichtigten Zweck geeigneten elektrischen Flamme. Von den vielen Vorschlägen, die dazu gemacht worden sind, sollen hier nur die wichtigsten betrachtet werden. Es sind deren zwei, die auch
10 im großen Maßstabe gebraucht werden. Der eine derselben ist der Ofen von Birkeland und Eyde bei welchem in einem linsenförmig gestalteten, mit feuerfestem Material ausgefütterten Hohlraum eine etwa 2 m im Durchmesser messende, sonnenartig ausgebreitete Flamme
15 erzeugt wird. Dies gelingt dadurch, daß der durch zwei gekühlte metallene Elektroden zugeleitete elektrische Wechselstrom durch einen den Ofen umfassenden Elektromagneten „zerblasen" wird. Es entstehen dadurch in der

5. **lebensfähig** = *fähig zu leben;* 'capable of living.'

6–7. **einer . . . Flamme** = *einer elektrischen Flamme, die für . . . geeignet ist.*

8–9. **sollen . . . betrachtet werden** = *wollen wir betrachten.*

10. **im großen Maßstabe** = 'on a large scale.'

12–13. **in einem . . . Hohlraum** = *in einem linsenförmig gestalteten Hohlraum, welcher mit feuerfestem . . . ausgefüttert ist.*

13–14. **eine . . . Flamme** = *eine etwa . . . messende Flamme, die sich . . . ausbreitet.*

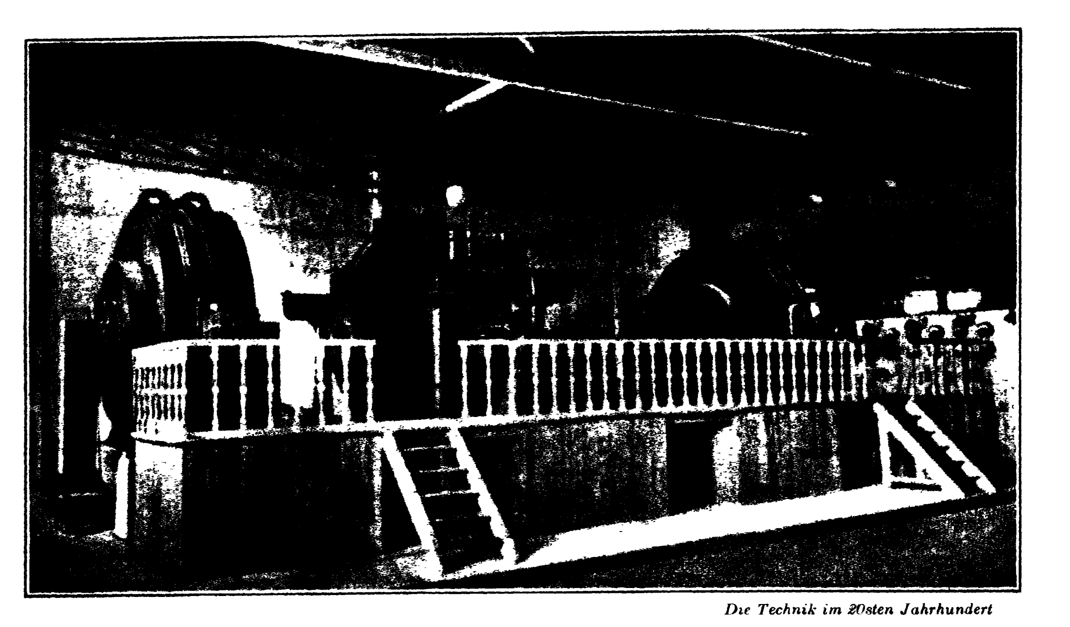
13. **2 m** = *2 Meter; 1 Meter = 3.3 Fuß.*

15. **Dies gelingt** = *dies hat Erfolg;* 'this succeeds.'

15–17. **der durch . . . Wechselstrom** = *der elektrische Wechselstrom, welcher durch zwei . . . geleitet wird.*

17–18. **durch einen . . . Elektromagneten** = *durch einen Elektromagneten, welcher . . .*

18. **zerblasen** = *auseinander geblasen; zerstört;* in quotation marks, as it is a technical use of the term "blown apart," "shattered." — **Es entstehen . . . Flammenbogen** = *Flammenbogen entstehen;* the logical subject is *Flammenbogen.*



Die Technik im 20sten Jahrhundert

Maschinen zur Gewinnung des Luftstickstoffes

raschen Folge des Stromwechsels halbkreisförmige Flammenbogen, welche auf den Elektroden entlang laufen, bis sie schließlich erlöschen. Durch die stete Wiederkehr des Bogens, und dadurch, daß sie infolge des Stromwechsels abwechselnd nach den beiden Seiten der Elek- 5 troden sich ausbreiten, kommt eine scheinbar zusammenhängende Flammenscheibe zustande An dieser Scheibe, deren Temperatur auf etwa 5000° geschätzt wird, vorbei wird die zugeblasene Luft geleitet. Dabei verbrennt ein gewisser Teil des in ihr enthaltenen Stickstoffes mit 10 einem gleichen Volumen Sauerstoff zu Stickoxyd, NO, welches der Luft beigemengt und dadurch, daß sie schnell abkühlt, von weiterem Zerfall behütet wird.

Das gleiche Ziel erreicht, aber auf anderem Wege, die zweite dieser wichtigen Erfindungen, das von Schön- 15 herr ausgearbeitete Verfahren der Badischen Anilin- und Sodafabrik. Bei diesem wird ebenfalls mit Hilfe von Wechselstrom ein Flammenbogen im Innern eines Rohres gebildet. Gleichzeitig wird ein Luftstrom tangential in das Rohr eingeblasen, so daß er in demselben in Form ei- 20 nes spiraligen Wirbels emporsteigt. Der Flammenbogen, welcher zwischen einer am unteren Ende des Rohres ein-

2. **auf den Elektroden entlang laufen** = 'run along the electrodes.'

3. **stete** = *dauernde, fortwährende.*

4–6. **daß sie . . . sich ausbreiten:** *sie* refers to *Flammenbogen.*

4. **infolge des** = *wegen des.*

6–7. **kommt . . . zustande** = *wird erhalten;* 'there is obtained.'

9–11. **verbrennt . . . zu Stickoxyd:** complete verb with modifier.

10. **des . . . Stickstoffes** = *des Stickstoffes, welcher . . .*

15–16. **das . . . Verfahren** = *das Verfahren, welches . . .*

17. **ebenfalls** = *gleichfalls; auch.*

19. **tangential** = 'tangentially,' 'in a tangent direction.'

22. **zwischen einer . . . Elektrode** = *zwischen einer Elektrode, welche . . .*

gesetzten Elektrode und der leitenden Wandung des Rohres sich bildete, wird durch den Luftwirbel von der Rohrwand abgelöst, und immer länger gestreckt, so daß er schließlich eine Länge von mehreren Metern erreichen
5 kann. Er steht dann ganz ruhig als eine leuchtende Säule im Innern des Rohres und wird von der an ihm vorbeiwirbelnden Luft bestrichen. Diese letztere wird dabei durch momentane Erhitzung auf sehr hohe Temperatur gebracht und teilweise verbrannt. Die Resultate
10 sind bei beiden Verfahren annähernd gleich gut, so daß es noch nicht entschieden ist, welches Verfahren auf die Dauer das herrschende sein wird. Sie werden einstweilen zur gemeinsamen Ausnützung im großen Maßstabe betrieben.

15 Der größte und wohl auch schwer zu beseitigende Fehler des neuen Verfahrens besteht darin, daß die Ausbeuten an gebundenem Stickstoff im Vergleich zu der aufgewandten elektrischen Energie verhältnismäßig gering sind. Das Verfahren ist daher nur dort durchführ-
20 bar, wo diese Energie zu ungewöhnlich billigem Preise zur Verfügung steht. Dies ist der Fall in Norwegen, dem Lande der ungeheuren Wasserkräfte, und daher hat sich

1. **leitenden Wandung** = *Wandung, welche Elektrizität leitet.*

6–7. **wird . . . bestrichen** = *darüber hinstreichen;* 'come in contact with'; best translated by the active tense to keep the technical term.

6–7. **von der . . . Luft** = *von der Luft, welche . . . vorbeiwirbelt.*

10. **annähernd** = *beinahe.*

12. **einstweilen** = *für jetzt; bis jetzt; in der jetzigen Zeit.*

15–16. **Der größte . . . Fehler** = *der größte Fehler, der wohl auch schwer zu beseitigen ist.*

15–16. **schwer zu beseitigende Fehler:** gerundive construction with passive force; *der Fehler, welcher schwer beseitigt wird oder der Fehler, den man nur schwer beseitigen kann.*

17. **im Vergleich zu** = *wenn verglichen mit;* 'in comparison with.'

21. **zur Verfügung steht** = *zum Gebrauch fertig ist;* 'is at disposal.'

auch in diesem Lande die neugeschaffene Industrie angesiedelt. Sie befindet sich daselbst schon seit einigen Jahren in großem und auch wirtschaftlich befriedigendem Betriebe und ist auf dem Wege sich auf das Vielfache ihres jetzigen Umfanges zu vergrößern, während sie an 5 anderen Orten über das Versuchsstadium kaum hinausgekommen ist.

6. **Versuchsstadium** = *Abschnitt der Versuche; Alter der Versuche.*

ANMERKUNGEN

91, 2. Cavendish, Henry (1731–1810), Chemiker: er erkannte 1766 CO_2 und H_2 als eigentümliche ('peculiar') Gase und stellte fest ('determined'), daß beim Verbrennen von Wasserstoff ein den verschwundenen Gasen gleiches Gewicht Wasser entsteht. Er fand (1783–88) die konstante Zusammensetzung der Luft. Er erkannte, daß nur organische Substanzen bei der Verbrennung CO_2 liefern, daß sich bei der Verbindung von Stickstoffoxyd mit Sauerstoff salpetrige Säure und beim Durchschlagen elektrischer Funken durch Luft Salpetersäure bilden.

91, 14. Eiweißstoffe ('proteids'). Substances which contain nitrogen and have a very complex composition. They are formed naturally by plants, whence they find their way with other food stuffs into the animal body.

92, 19. Kreislauf des Stickstoffes ('nitrogen cycle'). The complete cycle through which the nitrogen goes, from the time when it is taken out of the soil by the plants in their life processes to the time when it is returned again to the earth and plants by the process of decay of animal substances.

94, 11. Birkeland und Eyde Verfahren. Dieses hier beschriebene Verfahren wurde 1903 patentiert und hat das Verdienst, das erste wirklich brauchbare und rentable gewesen zu sein. Es wurde zuerst im Jahre 1903 in Christiania, Norwegen begonnen, indem nur 3 PS. Kraft gebraucht

wurden. 1910 war die Anlage nach diesem Verfahren schon auf 140,000 PS. gestiegen.

94, 17. Wechselstrom ('alternating current' [a. c.]) is a current which reverses periodically and rapidly in the direction of flow. The periodicity of frequency of an a. c. is the number of cycles through which it passes in a given time, being usually between 15 and 130 per second (in most systems from 25 to 60).

95, 15. Schönherr ist der Erfinder des nach ihm benannten „Schönherr" Verfahrens, welches von der Badischen Anilin- und Sodafabrik gebraucht wird. Das Verfahren wurde zuerst 1908 eingeführt und hat sich gut bewährt. Einige Öfen nach diesem Verfahren sind von der Vereinigten Nordischen Gesellschaft in ihrem großen Werke in Notodden aufgestellt worden.

BIBLIOGRAPHIE

See bibliography on „Chemische Großindustrie."

ÜBUNGEN

I. Grammatische Übungen.

Gebräuchliche Adverbien. Die folgenden Adverbien kommen in den vorhergehenden und den nachfolgenden Abhandlungen häufig vor, und sollen daher durch Gebrauch in Sätzen eingeübt werden:

ganz und gar	nach und nach	damals
vorläufig	allmählich	wohl
verhältnismäßig	mehr und mehr	ferner
natürlich	neuerdings	jedenfalls
unverzüglich	vorübergehend	allerdings
glücklicherweise	hauptsächlich	zum mindesten
zunächst	zwar	ebenfalls
zuerst	vor allem	wesentlich
unwillkürlich	überhaupt	dementsprechend
gleichzeitig	einigermaßen	zweckmäßig

Die Übungen sollen in der folgenden Weise vorgenommen werden:

1. Schlagen Sie die Wörter in den vorhergehenden Abhandlungen nach und machen Sie sich mit ihrem Gebrauch bekannt. (**nachschlagen** = 'look up,' 'find.')

2. Schlagen Sie die Bedeutung der Wörter nach oder versuchen Sie dieselben durch deutsche Synonyme auszudrücken. z. B. **vorläufig** = für die jetzige Zeit, auf einige Zeit; für jetzt.

3. Gebrauchen Sie die Wörter in ganzen deutschen Sätzen. z. B. Es war *ganz und gar* unmöglich in dem von Krieg zerrütteten Süden zu reisen. Ein chemisches Laboratorium muß gutes Licht haben, und daher sind die neusten Laboratorien *dementsprechend* mit vielen Fenstern ausgestattet.

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Was ist uns von dem Stickstoff bekannt?
2. Auf welches Element können wir die chemischen Wirkungen der Luft zurückführen?
3. Was können manche Pflanzen mit dem Stickstoff tun?
4. Woher wußte man schon lange, daß der Stickstoff angreifbar war?
5. Wer war Cavendish? Was hatte er über den Stickstoff festgestellt?
6. Wieviel Stickstoff ist in der Luft enthalten?
7. Beschreiben Sie in kurzen Worten den Kreislauf des Stickstoffes.
8. Welchen Zweck hat die intensive Landwirtschaft?
9. Welcher Nachteil ist beiden, dem chilenischen Salpeter und der Steinkohle gemeinsam?
10. Welche einzige Quelle von Stickstoff ist unerschöpflich?
11. Welche Methode ist die wichtigste für die Nutzbarmachung des Stickstoffes?
12. Beschreiben Sie in kurzen Worten den Birkeland und Eyde Ofen.

13. Welche Form hat die elektrische Flamme?

14. Wie kommt die Flammenscheibe zustande?

15. Wie wird die Luft in Stickoxyd umgewandelt?

16. Wie erreicht das Schönherr Verfahren das gleiche Ziel?

17. Wie erreicht der Flammenbogen eine Länge von mehreren Metern?

18. Wie sind die Resultate von diesen beiden Verfahren?

19. Worin besteht der große Fehler in diesen Verfahren?

20. Warum ist das Verfahren am billigsten in Norwegen, dem Lande der ungeheuren Wasserkräfte?

III.

Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche:

ANMERKUNG: Die Wörter in *Kursivschrift* sind in der grammatischen Übung zu finden.

1. Atmospheric nitrogen plays an important rôle for the life on this earth.

2. Nitrogen, as we *of course* know, is one of the most inert elements.

3. We are *fortunately* acquainted with cases, in which it is fixed with other substances.

4. While there are *comparatively* large quantities of nitrogen in the earth, they cannot compare with the enormous supply of the air.

5. We are *at any rate* on the road to a *suitable* solution to the problem of fixation of atmospheric nitrogen.

6. Chemists know, that the world is *gradually* using up its supply of Chili nitrate and anthracite coal.

7. *Lately* two new processes have been introduced on a large scale.

8. Both industries use *mainly* the alternating current to reach their goal.

9. The electrodes are of metal and become so hot that they must be *correspondingly* cooled.

10. Both processes give *likewise fairly* good results, if they are used in a country, where electric power is cheap.

Justus von Liebig

Unter den Männern der Wissenschaft, die nicht nur allein auf ihrem Gebiete Großes leisten, sondern auch in andere verwandte Gebiete mit eingreifen, steht der Name Liebig in erster Reihe. In seiner eigenen Wissenschaft, der Chemie, steht er für alle Zeiten als erster da. Der Landwirt erkennt in ihm seinen Meister und auch die Physiologie räumt ihm einen Ehrenplatz ein. Die Menschheit im allgemeinen nennt täglich seinen Namen und zehrt von seinen Schöpfungen.



Justus von Liebig

Liebig war keines jener Glückskinder, denen leicht und spielend alles in den Schoß fällt, die genial und verwöhnt durchs Leben gehen. Ernst und schwer hat er sich von Anfang an schon sein Studium und später auch alles andere, was er erstrebte, erkämpfen müssen. Aber ideale Begeisterung für seine Lebensaufgabe, volle Hingabe an diese in unermüdlicher Arbeit und die feste Überzeugung von der Richtigkeit seines Strebens und von dem bleibenden

2. **Großes leisten** = *große Dinge tun.*

12. **zehrt von** = *zehren; essen; davon leben.*

16. **spielend** = *es wurde ihm alles so leicht, daß es wie ein Spiel war, nicht wie Arbeit.*

16–17. **in den Schoß fällt** = idiom: literally, 'it falls into his lap'; 'it comes to him overnight or in his sleep.'

17. **genial** = *mit Genie; begabt; sehr talentvoll.*

Nutzen, den er der Mitwelt damit zu erringen hoffte, halfen ihm über alle Klippen hinweg.

Liebig ist im Jahre 1803 am 12. Mai zu Darmstadt geboren. Sein Vater besaß hier ein kleines Material- und
5 Farbengeschäft und dies blieb nicht ohne Einfluß auf die Richtung, die der Geist des früh entwickelten Knaben einschlug. Schon früh hatte er Gelegenheit, ein wenig zu experimentieren. Während er die Gelehrtenschule seiner Vaterstadt besuchte, las er nach und nach alle ihm erreich-
10 baren Bücher über Chemie und andere Wissenschaften und wiederholte die darin beschriebenen Versuche. Auch während der Schulstunden waren seine Gedanken mehr bei seinem Lieblingsstudium. Daher galt er im Gymnasium für einen nur sehr mittelmäßig begabten Schüler.
15 Er zog sich vielen Tadel zu und erregte das Staunen und Gelächter der ganzen Klasse, als er auf die ungeduldige Frage des Lehrers: „was denn eigentlich aus ihm werden solle?“ ohne sich zu besinnen, antwortete: „ein Chemiker.“ Dies war in damaliger Zeit etwas ganz unerhörtes, denn
20 alles das, was jetzt das Studium der Chemie als eines der gesuchtesten für viele tausende Jünglinge macht, wurde erst von Liebig in späteren Zeiten gegründet. Da Lie-

4–5. **Material- und Farbengeschäft** = ‘grocery, also drug and paint store.’

5–7. **die Richtung, die der Geist . . . einschlug** = ‘the direction which his mind took.’

9–10. **alle . . . Bücher** = *alle Bücher, welche . . .*

14. **für einen . . . Schüler** = *für einen Schüler, der . . . begabt war.*

14. **mittelmäßig** = *mittleres Maß habend; nicht sehr viel und nicht sehr wenig, ungefähr in der Mitte;* ‘average.’

15. **Er zog sich . . . zu** = *er verdiente;* idiom: ‘he drew upon himself.’

17–18. **was denn . . . werden solle** = ‘what was to become of him?’

20–21. **eines der gesuchtesten** = gesucht; ‘sought after.’

bigs Eltern nicht bemittelt genug waren, um ihm den Besuch einer höheren Schule zu gestatten wurde ihm vom Staat ein Stipendium bewilligt, welches ihm die Mittel gab, erst nach Bonn und dann nach Erlangen zu gehen, um dort zu studieren. Jedoch auf die Dauer hielt es ihn 5 nicht in Erlangen, und 1823 ging er nach Paris, wo damals in der Chemie die hervorragendsten Männer wirkten und lehrten. Besonders zog ihn Gay-Lussac an, und in ihm erkannte er einen der Hauptträger wissenschaftlichen Fortschritts, und so war es ihm natürlich sehr daran gele- 10 gen, in sein Laboratorium Eintritt zu erhalten.

Gerade zu dieser Zeit machte der junge Chemiker die Bekanntschaft Humboldts, dessen herzliche Freundschaft er sich mit der Zeit erwarb. Liebig erzählte die erste Begegnung mit dem berühmten Naturforscher wie 15 folgt: „Zu Ende der Sitzung der französischen Akademie war ich mit dem Zusammenpacken meiner Präparate beschäftigt, da näherte sich mir aus der Reihe der Mitglieder der Akademie ein Mann und knüpfte mit mir eine Unterhaltung an. Mit der gewinnendsten Freund- 20

1. **bemittelt** = *sie hatten nicht Mittel genug; sie waren nicht reich genug.*

2. **gestatten** = *erlauben.*

3. **Stipendium** = *Unterstützung für Schüler, die nicht wohlhabend genug sind, allein ohne Hilfe die höhere Schule zu besuchen.*

5–6. **hielt es ihn nicht:** the verb *hielt* is here used as an impersonal verb, hence, *es hielt ihn;* translate: 'he could not be held.'

6. **damals** = *zu jener Zeit.*

10–11. **so war es ihm . . . gelegen** = *so lag ihm viel daran; so war er sehr begierig;* 'he was very eager.' The infinitive phrase is in apposition with *es.*

14. **mit der Zeit** = *nach und nach; langsam.*

17. **Präparate** = *seine Apparate, Instrumente, chemischen Substanzen* usw.

19–20. **knüpfte . . . eine Unterhaltung an** = *fing an mit ihm zu reden.*

lichkeit wußte er den Gegenstand meiner Studien und alle meine Beschäftigungen und Pläne zu erfahren, und wir trennten uns, ohne daß ich zu fragen wagte, wessen Güte an mir teil genommen habe. Diese Unterhaltung
5 ist der Grundstein meiner Zukunft geworden. Ich hatte den für meine Wissenschaft und meine Zwecke mächtigsten und liebevollsten Freund und Gönner gewonnen.“ Dem war wirklich so — durch Humboldts Einfluß öffneten sich ihm alle Türen und ebneten ihm die Wege, die ihm zu sei-
10 nem Studium in der französischen Hauptstadt notwendig waren. Vor allem wurde ihm das sonst kaum zugängliche Laboratorium Gay-Lussacs geöffnet, denn Humboldt war mit diesem sehr gut bekannt, und der erstere war gern bereit, dem Wunsche seines Freundes nachzu-
15 kommen und Liebig unter seine Schüler aufzunehmen.

Hier arbeitete er über ein Jahr, als durch Humboldts Einfluß der Ruf des Großherzogs Ludwig I. an ihn kam, die Stelle eines außerordentlichen Professors der Chemie in Gießen anzunehmen. Trotz seines hohen Gönners
20 hatte der junge Dozent einen harten Stand, und Schritt für Schritt mußte er sich alles erkämpfen. Zuerst be-

1–2. **wußte . . . zu erfahren** = ‘knew how to find out.’

6–7. **den . . . Gönner** = *den Freund und Gönner, der . . . am mächtigsten und so liebevoll war.*

7–8. **Dem war wirklich so** = ‘this was really so’; the dative here used is not employed commonly with *sein*. We would say: *das . . . war der Fall.*

11–12. **das . . . Laboratorium** = *das Laboratorium, welches . . .*

14–15. **dem Wunsche . . . nachzukommen** = *den Wunsch zu erfüllen.*

18. **außerordentlichen Professor** = ‘Assistant Professor.’ See also note on professorial ranks in Haeckel article.

19. **Gönner** = *jemand mit Einfluß, der einem günstig ist und helfen kann.*

20. **hatte . . . einen harten Stand** = *hatte es schwer.*

20. **Dozent**, vom Lateinischen: doceo = *zu lehren; ein Lehrer.*

20–21. **Schritt für Schritt** = *sehr langsam;* ‘step by step.’

gegnete er der Mißachtung seiner Kollegen, die in der Anstellung eines „Ausländers," da Liebig weder in Gießen promoviert noch dort studiert hatte, nichts als Favoritenwirtschaft sahen. Die Chemie erkannten sie nicht als Wissenschaft an, den Lehrer nicht als zu ihrer Zunft 5 gehörig, da war es schwer, fast undenkbar, mehr erreichen zu wollen. Und doch trat Liebig seine Stellung an mit dem Vorsatz, nicht nur Chemie zu lehren, sondern auch ein Laboratorium zu gründen. Kümmerlich richtete er sich mit eignen Mitteln ein, ließ aber keine Gelegenheit 10 vorbeigehen, auf das Nachdrücklichste in Darmstadt um Mittel für sein Laboratorium zu werben — immer vergebens. Seine Versuche scheiterten an der Gleichgültigkeit der Minister, an dem Argwohn der Kollegen, die eine solche Aufopferung für die Wissenschaft nicht verstehen 15 konnten, und die darin nur versteckte Privatinteressen witterten. Schließlich, nach zehnjährigem Ringen, nachdem sein Name schon berühmt geworden war, wurde

1. **Kollegen** = *die anderen Lehrer an der Universität.*

3. **promoviert**, aus dem Lateinischen; *er hatte nicht in Gießen studiert und dort nicht den Doktortitel erlangt.* — **nichts als** = *nur.*

3–4. **Favoritenwirtschaft** = *Favorit = jemand, der ohne Verdienst bevorzugt* ('preferred') *wird. Wirtschaft:* used here slightingly: 'management,' 'system.' Compound is translated: 'favoritism.'

5. **Zunft** = 'guild'; used here only figuratively as only the artisans and merchants belonged to the guild, not the teachers.

7. **trat . . . Stellung an** = 'entered upon his position.'

11. **auf das Nachdrücklichste** = *sehr energisch; mit großer Festigkeit.* Absoluter Superlativ des Adverbs.

12. **Mittel** = *Geld; finanzielle Hilfe.*

12–13. **vergebens** = *ohne Erfolg; erfolglos.*

13. **Gleichgültigkeit** = *es galt* (*war*) *ihnen alles gleich; sie hatten kein Interesse daran.*

17. **witterten** = *spürten;* 'scented.' Ein Hund wittert das Wild ('game').

ihm endlich auf einen ziemlich geharnischten Brief an den Kanzler hin, die geforderte Geldsumme bewilligt. Nun konnte Liebig zur wirklichen Gründung seiner Schule der Chemie schreiten.

5 Die Gründung der Gießener Schule unter Liebig ist eine Tat, die in der Geschichte der Naturwissenschaften eine hervorragende Stelle einnehmen muß. Liebig hat hier bewiesen, wie hoch er den Nutzen der experimentellen Arbeit schätzte. Welchem Bedürfniß die Gründung des 10 Gießener Laboratoriums entsprach, können wir aus der großen Anzahl von Schülern sehen, die demselben angehörten. Er entfaltete nun sein größtes Talent als Lehrer, seine Schüler zum Selbstschaffen und Selbstdenken anzuregen. Fast 30 Jahre seines Lebens ist er in dieser 15 Art tätig gewesen, einen großen Teil seiner Zeit dem Unterricht widmend. So wurde er im wahren Sinne des Wortes ein Reformator der Chemie — und wie alle Reformatoren zog er sich auch eine Anzahl von Feinden zu, die er bitter bekämpfen mußte. Im Jahre 1840 schrieb er 20 zwei Broschüren über den Zustand der Chemie in Preußen und in Österreich. Sie wirkten sehr verschieden in den beiden Ländern. In Berlin beachtete man dieselbe gar

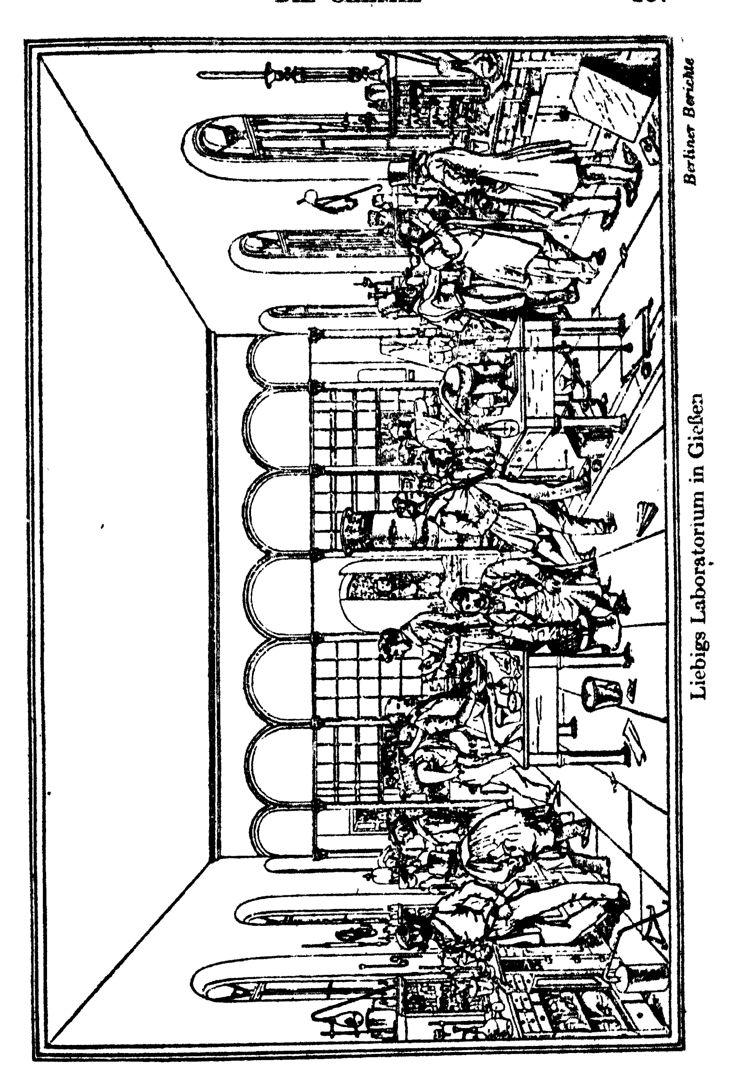
1. **geharnischter Brief** = *scharfer Brief.* Harnisch bedeutet eigentlich Panzer ('armor'). Gerade so wie ein geharnischter Mann scharf vorgeht, so ist auch ein geharnischter Brief ein scharfer, ernster Brief.

16. **widmend** = *weihend; gebend.*

16–17. **im wahren Sinne des Wortes** = idiom: 'in the true sense of the word.'

17. **Reformator der Chemie** = *der dieselbe aus alten in neue Bahnen lenkt.*

20. **Broschüre,** aus dem Französischen: *heften* ('stitch'). Eine Broschüre ist eine kleine Schrift, nur geheftet, nicht gebunden wie ein Buch und meistens nur mit einem Papier oder dünnen Pappdeckel ('cardboard cover') versehen.



Liebigs Laboratorium in Gießen

Berliner Berichte

nicht. Von Österreich jedoch schickte man Liebig Jünglinge in sein Laboratorium, um des genialen Chemikers Unterricht zu genießen und bot ihm sogar eine Professur in Wien an, die er ablehnte.

5 Gleich anfangs hatte sich Liebig die Aufgabe gestellt, das damals fast noch ganz brach liegende Gebiet der organischen Chemie zu durchforschen und ihren wissenschaftlichen Zusammenhang mit der anorganischen Chemie herzustellen. Dazu bedurfte es einer genauen 10 Erkenntnis der elementaren Zusammensetzungen. Für Mineralkörper gab es leichte Methoden der Analyse, für organische nur sehr schwierige. So sann Liebig nun auf eine gründliche Verbesserung der Methode, die es ermöglichen sollte, die elementare quantitative Zusammen- 15 setzung der organischen Verbindungen womöglich ebenso schnell zu ermitteln, wie die der anorganischen. Die Art, wie er nach und nach zu der noch jetzt gebräuchlichen „Elementaranalyse" gelangte, ist ein Beweis seines schöpferischen Genies. Hier, wo es sich um die Bestim- 20 mung von Kohlensäure und Wasser handelte, welche durch Verbrennung organischer Substanzen entstehen, war man an einem Punkt angelangt, wo es nur mit großem Zeitverlust möglich war die Kohlensäure zu bestimmen. Liebig beseitigte nun diesen Übelstand, indem er lehrte,

5. **anfangs** = *am Anfang.*

6. **das . . . Gebiet** = *das Gebiet, welches . . . brach lag.*

6. **brach liegen** = 'lie untilled.' Meistens vom Ackerbau gebraucht. Ein Acker, der nicht bebaut wird, liegt brach.

9. **einer:** genitive object after *bedürfen.*

13–14. **es ermöglichen** = *es möglich machen.*

15. **womöglich** = *wenn möglich.*

17–18. **zu der . . . Elementaranalyse** = *zu der Elementaranalyse, welche . . . gebräuchlich ist (gebraucht wird).*

19–20. **wo es sich . . . handelte** = 'where it was a question of.'

wie man Kohlensäure auch dem Gewicht nach bestimmen kann. Er konstruirte den nach ihm benannten Fünf-Kugel-Apparat, der mit Kalilauge zur vollständigen Absorption der Kohlensäure führt und von der bei der Verbrennung gebildeten Kohlensäure durchstrichen wird. 5 Der Unterschied der Wägungen des Apparats vor und nach der Verbrennung gibt auch hier wieder das Gewicht der Kohlensäure. Durch diese unbedeutend scheinende Entdeckung ist die Elementaranalyse eine der einfachsten und leicht und schnell ausführbarsten Operationen ge- 10 worden, die in jedem Laboratorium beinahe täglich ausgeführt wird. Ohne diese Entdeckung Liebigs wäre die ganze heutige organische Chemie kaum denkbar. Er selbst, wie auch seine Schüler haben auf diese Weise jahrelang Material gesammelt als Grundlage seiner 15 späteren Forschungen.

Daß Liebig bei der außerordentlich großen Zahl seiner experimentellen Untersuchungen eine große Zahl neuer Körper entdeckte, versteht sich von selber. Dies würde auch kaum weiterer Erwähnung bedürfen, wenn nicht 20 einige davon von späterer Bedeutung geworden wären. So ist Liebig unter anderem der Entdecker des Chloroforms und des Chloral, die er 1832 bei seinen Unter-

1. **auch dem Gewicht nach** = 'also according to.' Note that *nach* stands after the noun; it often means 'after' (time) if it stands before the noun.

2–3. **den . . . Kugel-Apparat** = *den Kugelapparat, der nach . . . benannt ist.*

4–5. **von der . . . Kohlensäure** = *von der Kohlensäure, welche . . .*

9–10. **eine . . . Operationen** = *eine der Operationen, welche höchst einfach, leicht und schnell ausführbar ist.*

13. **kaum** = *beinahe gar nicht; schwerlich.*

19. **versteht sich von selber** = 'is self-evident.' Note that dependent (subject) clause precedes.

22–23. **Chloroform** = *Betäubungsmittel;* **Chloral** = *Schlafmittel.*

suchungen über den Einfluß des Chlors auf den Alkohol fand. Weiter sei hier auch noch die von Liebig und seinem Freunde Wöhler gemeinschaftlich vollbrachte Arbeit mit der Harnsäure genannt. Diese Arbeit war
5 von Bedeutung, weil gerade mit diesem Stoff schon viele Versuche gemacht worden waren, ihn zu ergründen, und es niemandem gelungen war. Wohl glückte es Liebig nicht, künstliche Harnsäure herzustellen, doch brachte seine Arbeit die organische Chemie etwas näher zur end-
10 lichen Ergründung derselben. Jene Arbeit bildete aber auch den Übergang zu einem neuen epochemachenden Abschnitt in Liebigs wissenschaftlichem Leben. 15 Jahre lang hatte Liebig nun im Gießener Laboratorium als Lehrer und Leiter gewirkt und seine eigenen Untersuchun-
15 gen fast ausschließlich der allgemeinen Chemie und der organischen Chemie zugewandt. Nun verlor er aber mehr und mehr das Interesse für diese theoretischen Untersuchungen, und sein reger, schöpferischer Geist wandte sich jetzt auf die Anwendung der Wissenschaft auf Physio-
20 logie und Ackerbau. Er trat sogleich mit einem abgerundeten Werk an die Öffentlichkeit, dem Werk über „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie," das so viel Aufsehen erregte, daß es in 6 Jahren 6 Auflagen erlebte.

25 Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß auf dem Ge-

2–4. **die . . . Arbeit** = *die Arbeit, welche . . .*

7–8. **Wohl glückte es L. nicht** = 'Liebig indeed was not fortunate enough . . .' After such an inversion, we always understand another statement, which tells us that the opposite is true, i.e. while he did not succeed in this, he succeeded in something else.

18. **reger** = *lebhafter, arbeitsamer.*

20–21. **abgerundetes Werk** = 'well-rounded work.'

23–24. **es . . . erlebte** = *es erfuhr.*

25. **Es kann keinem Zweifel unterliegen** = *es ist kein Zweifel;* 'there can be no doubt.'

biete der physiologischen Chemie Liebigs größte Tat in der Erfassung und klaren Darlegung eines Gedankens bestand, der vor ihm kaum oder wenigstens ungenügend bekannt war. Gewöhnlich wird dieser Gedanke als „der Kreislauf des Lebens“ bezeichnet. Es handelt sich um jenen Vorgang in der Natur, welcher Tier- und Pflanzenwelt miteinander verbindet und voneinander abhängig macht. Liebig zeigte, daß Pflanzeneiweiß und Tiereiweiß dieselbe Zusammensetzung haben und daß die Pflanzen aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak imstande sind, sich die Stoffe zu bilden, welche den Tieren zur Ernährung dienen. Diese verwandeln dann wieder durch ihre Atmungs- und Verdauungsprozesse jene Stoffe in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zurück. Die Erfassung dieses Gesetzes darf als eine der größten Ideen Liebigs erkannt werden.

Im Verlauf dieser langjährigen wissenschaftlichen Arbeiten gelangte Liebig zu einer Entdeckung, die mehr noch als die obige dem allgemeinen Menschen zu gute kommt, da sie direkt in sein tägliches Leben eingreift und ihm auch direkt bekannt ist. Es war dies die Herstellung des Fleischextraktes. Nach und nach ist derselbe über die ganze Welt verbreitet worden, obgleich ihm auch viele Gegner erwuchsen, die wohl zum Teil Liebigs eigene Ansicht über dieses Nahrungsmittel nicht verstanden. Liebig hat niemals behauptet, daß sein Fleischextrakt die Stelle von Fleisch nehmen könnte. Nicht minder originell wie die Entdeckung selber, war auch nun die praktische Ausführung derselben. Wohl empfand Liebig

5. **Kreislauf des Lebens** = 'cycle of life.'

10. **imstande sind** = *in einer Lage sind; können.*

18–19. **dem allgemeinen Menschen zu gute kommt** = *der Welt hilft;* 'is to the advantage of the average man.'

26. **minder** = *weniger.*

28. **Wohl** = *es ist wahr, daß.*

selbst, daß die Einführung seines Extraktes nur dort sich lohnen könnte, wo es ungeheure Menge Fleisches gäbe, die ungebraucht verfaulen würden, wenn für sie kein Gebrauch gefunden würde. Das war damals in Südamerika 5 der Fall, wo ungeheure Herden nur wegen ihrer Häute gehütet und geschlachtet wurden. So entstand in Fray-Bentos in Südamerika seine erste Fleischextraktfabrik, die noch heute die beste und verbreitetste Marke führt. Liebig erzählt, von all den vielen freudenreichen Stunden 10 seines Lebens sei selten eine reiner und größer von ihm empfunden worden, als die, in der er die erste Büchse von Fleischextrakt aus Fray-Bentos erhalten.

Das Aufsehen, welches sein Werk über die Anwendung der Chemie auf den Ackerbau hervorrief, ruhte teilweise 15 auf den neuen Schlüssen, welche er über die Frage des Ackerbaus aus seinen Versuchen gezogen hatte. Liebigs Standpunkt war der, daß man dem Boden ebenso wie dem Menschen Nahrung zuführen müßte, sonst müßte einer wie der andere verhungern. Durch Bebauen wird dem 20 Ackerboden ein bestimmter Teil seiner aus dem Erdboden gezogenen Nahrung entnommen, und eine gleiche Menge muß ihm auch wieder zugeführt werden, soll nicht der

2. **könnte . . . gäbe:** subjunctives. Unreal potential subjunctive to express an imagined or actual possibility, and to make a statement cautiously.

4-5. **Das war . . . der Fall** = idiom: 'that was the case.'

8. **Marke führt** = 'has a trade-mark or a label.'

15-16. **Schlüssen . . . gezogen** = idiom: 'drew conclusions.'

17. **ebenso wie** = *gleich wie*.

18. **müßte:** subjunctive in indirect discourse (implied in **Standpunkt**).

20-21. **seiner . . . Nahrung** = *seiner Nahrung, die aus . . .*

22. **soll nicht der Boden verkümmern:** inversion since *wenn* is omitted. Here the clause which usually follows, precedes the inversion and omits the *so* which generally introduces it. (See "Grammatical Difficulties.")

Boden verkümmern und verarmen. Der Boden wird untauglich für weitere Bepflanzung, wenn ihm diese Bestandteile wie Kalium-Kalkverbindungen und Phosphorsäure-, Schwefelsäure-, und Salzsäureverbindungen nicht wieder ersetzt werden. Durch solche schlechte 5 jahrhundertlange Methoden des Ackerbaues sind die im Altertum fruchtbarsten Länder, sind Griechenland, Italien und Sizilien, einst die Kornkammer Roms unfruchtbar geworden. Einen Dünger zu schaffen, der dem Bauer die nötigen Bestandteile in einfacher Form an die Hand gibt, 10 war nun Liebigs Bestreben. Nach jahrelanger mühsamer Arbeit, manchmal durch Erfolglosigkeit getrübt, gelang es ihm endlich seinen Gedanken glücklich zu verwirklichen.

Diese weitgreifenden allgemeinen Arbeiten und Forschungen mußten selbst einen so genialen Geist wie Lie- 15 big vollkommen in Anspruch nehmen und verlangten die Hingabe des ganzen ungeteilten Denk- und Arbeitsvermögens. Liebig empfand dies sehr bald und versuchte seine Wirksamkeit als Leiter des Gießener Laboratoriums, dem er fast 30 Jahre seine beste Arbeitskraft gewidmet 20 hatte, einzuschränken. Dazu bot sich ihm Gelegenheit, als König Max von Bayern im Jahre 1851 Liebig durch Professor Pettenkofer auffordern ließ, in München eine chemische Professur anzunehmen. In Gießen versuchte

6–7. **die . . . Länder** = *die Länder, welche . . . die fruchtbarsten waren.*

8. **Kornkammer Roms** = *Rom bezog alles Getreide und dergleichen Nahrungsmittel von den eben genannten Ländern, daher wurden sie die Kornkammer Roms genannt.*

10. **an die Hand gibt** = idiom: *ihm in die Hand geben; den der Bauer leicht bekommen kann.*

13. **verwirklichen** = *wirklich machen; zu einer Tatsache machen.*

16. **in Anspruch nehmen** = *seine Zeit und Energie aufbrauchen.*

17–18. **Denk- und Arbeitsvermögen** = *Denk- und Arbeitskraft.*

21. **bot sich . . . Gelegenheit** = 'the opportunity offered.'

man nicht ihn zu halten, so wenig Verständnis zeigten die maßgebenden Kräfte immer noch für den Mann, der der kleinen Universität Weltruf verschafft hatte und mit dessen Fortgang sie wieder in ihre frühere Bedeutungs-
5 losigkeit zurückfiel. Im Herbst 1852 siedelte Liebig nach München über, wo er Vorlesungen über Chemie hielt aber keinem Laboratorium vorstehen brauchte. Dadurch schuf er sich die Muße seine Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft und der Physiologie weiter
10 fortzusetzen und zu erweitern. Um seine und seiner Schüler Arbeiten veröffentlichen zu können, schuf er sich ein eignes Journal: „Die Annalen der Chemie," das heute schon über 300 Bände aufweist und eine der wertvollsten Quellen für den Chemiker bildet. Das „Handwörter-
15 buch der reinen und angewandten Chemie," welches Liebig in Gemeinschaft mit Poggendorf und Wöhler 1837 gegründet, wurde erst in München im Jahre 1864 beendet. Liebigs drittes großes Unternehmen, „Der Jahresbericht der Chemie," den er von 1847 an bearbeitete, ist für die
20 chemische Wissenschaft von hervorragender Bedeutung geblieben, obgleich er nur etwa 10 Jahre an der Herausgabe teilnehmen konnte.

So hat durch diese vielseitigen literarischen Schriften Liebig einen Beweis seiner schöpferischen Tätigkeit und
25 unverwüstlichen Arbeitskraft gegeben. Will man aber seine Leistungen als Naturforscher übersehen, so muß man auch seine Verdienste in bezug auf die Kulturentwicklung des Volkes ins Auge fassen. Denn nicht dürfen

3. **Weltruf** = *einen Namen in der Welt; weit in der Welt bekannt.*

6. **Vorlesungen halten** = 'give lectures.'

25. **unverwüstlich** = *unzerstörbar.*

28. **ins Auge fassen** = *ansehen.*

28. **Denn nicht dürfen wir bezweifeln** = 'for we must not doubt, but that . . .' Note the emphatic *nicht* due to its position, which causes inversion.

wir bezweifeln, daß auch hier Liebig großen Einfluß hatte. Immer war er bemüht, die Grundsätze und die Gesetze der Wissenschaft überall zur Geltung zu bringen und ihnen im täglichen Leben Anerkennung zu verschaffen. Wie Humboldts „Kosmos" schon viele Gemüter der Wissenschaft gewonnen hat, so haben wohl auch Liebigs „Chemische Briefe," die in allgemeinen Zeitschriften veröffentlicht wurden, viel dazu beigetragen, die Chemie in allgemeinere Kreise einzuführen. An Form und Inhalt gleich gediegen, bringen sie, jedem verständlich, ein populäres Bild der ernstesten, wissenschaftlichen Ergebnisse. Sie fesseln den Laien durch ihre anmutige Schreibweise, den Landwirt durch die vielen darin enthaltenen praktischen Winke, den Chemiker durch die exakte, naturwissenschaftliche Darstellung.

Liebigs Lebenslauf neigte sich seinem Ende zu. Die letzten Jahre seines Lebens wurden getrübt durch ein nervöses Leiden, das ihn am anhaltenden Arbeiten hinderte. Doch blieb er rüstig und frisch bis zuletzt und die Nachricht seines Todes am 18. April 1873 kam unerwartet und tief erschütternd.

Der wissenschaftlichen Früchte seines Münchener Aufenthalts ist eben gedacht worden. Daß er dort nach kurzer Zeit den Mittelpunkt des gesamten wissenschaft-

2. **war er bemüht** = *er gab sich Mühe.*

3. **zur Geltung . . . bringen** = *ins richtige Licht zu bringen;* idiom: 'to bring into the proper light'; 'to give its dues.'

6–8. **haben . . . viel . . . beigetragen** = *haben viel getan.*

7. **allgemeinen Zeitschriften** = *populäre Zeitschriften, die von dem allgemeinen Publikum zur Unterhaltung gelesen werden.*

13–14. **durch die . . . Winke** = *durch die vielen praktischen Winke, welche . . .*

22–23. **Der wissenschaftlichen Früchte . . . ist . . . gedacht worden:** note the genitive with *gedenken.* Often we find *an* with the accusative with this verb.

lichen Lebens bildete, ist selbstverständlich. Auch an äußeren Zeichen der Anerkennung fehlte es nicht. Die Wahl zum Präsidenten der königlichen Akademie der Wissenschaften zu München, eine Würde, die er lange
5 Jahre bekleidete, zeigt, wie sehr ihn seine Kollegen schätzten. Durch die Erhebung in den erblichen Freiherrnstand bewies ihm sein König, welchen Wert er darauf legte, einen solchen Mann an seine Hochschule zu fesseln. Die wissenschaftlichen Vereine des In- und Auslandes rechneten
10 es sich zur Ehre, ihn zu ihrem Ehrenmitglied zu wählen, während fast alle Fürsten ihn durch Verleihung von Orden auszeichneten. So erreichte Liebig schon bei Lebzeiten unsterblichen Ruhm und erntete die Früchte seines arbeitsamen Lebens.

2. **fehlte es nicht** = idiom: 'were not lacking.'

4–5. **Würde, die er . . . bekleidete** = *Ehrenvolle Stellung, die er inne hatte.*

6. **den erblichen Freiherrnstand** = *der Freiherrentitel* (title) *blieb in seiner Familie und ging von Vater auf Sohn.* Dies war eine höhere Auszeichnung (Ehre) als der Titel, der mit dem Tode des Inhabers aufhört in der Familie zu sein.

9–10. **rechneten es sich zur Ehre** = 'thought it an honor'; 'counted it an honor.'

ANMERKUNGEN

102, 3. Darmstadt: Haupt- und Residenzstadt des Großherzogtums Hessen. Sein Handel mit Landesprodukten ist ein sehr reger.

102, 13. Gymnasium: höhere Lehranstalt, in der die alten klassischen Sprachen gelehrt werden und in der die Schüler für die Universität vorbereitet werden. Der volle Lehrgang ist neun Jahre. Gymnasien werden jetzt allgemein eingeteilt in humanistische und Realgymnasien. In den letzteren wird mehr Wert auf die Realien und Wissenschaften gelegt.

103, 4. Bonn: Stadt am Rhein. Unter den wissenschaftlichen Anstalten der Stadt nimmt die Universität die erste

Stelle ein. Sie enthält eine Bibliothek von über 230,000 Bänden und das rheinische Museum für vaterländische Altertümer.

103, 4. **Erlangen:** Stadt in Bayern. Die Universität wurde 1743 gegründet. Mit der Universität in Verbindung steht eine Bibliothek von über 215,000 Bänden. Geologische, mineralogische, anatomische Institute und ein zoologischer und botanischer Garten sind auch mit der Universität verbunden.

104, 17. **Großherzog Ludwig I. von Hessen** (1753-1830): studierte auf der Universität in Leyden, trat 1774 auf kurze Zeit in russische Dienste und bestieg 1790 den Thron. 1806 trat er dem Rheinbund bei und kämpfte 1813 auf Seiten der Verbündeten gegen Frankreich. 1823 gab er seinem Land eine konstitutionelle Verfassung ('constitutional government').

104, 19. **Gießen:** Hauptstadt der hessischen Provinz Oberhessen. Die Universität wurde 1607 gegründet. Sie hat jetzt eine Zahl moderner Institute und Anstalten, besonders für den medizinischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

110, 3. **Wöhler**. See note in article on „Kampf ums Licht."

112, 12. **Fray-Bentos:** Stadt in der Republik Uruguay. Nahebei liegt die 1864 von Giebert aus Hamburg gegründete großartige Fabrik zur Fabrikation des Fleischextraktes. Täglich werden bis 1000 Rinder geschlachtet.

113, 22. **König Max von Bayern** (1811-64). Er bestieg den Thron von Bayern 1848, und war ein gebildeter und weit gereister Mann, der sich viel um Wissenschaft und Literatur bemühte. Er zog die besten Gelehrten und Dichter nach München und machte diese Stadt zu einem Sammelort der gelehrten und künstlerischen Welt. Er gab seinem Volk eine konstitutionelle Regierung.

113, 23. **Pettenkofer, Max von** (1818-1901), Hygieniker: studierte in München und Gießen. 1853 wurde er Professor an der Münchener Universität. Er ist am besten als Hygieniker bekannt. Er untersuchte die Ventilationsverhält-

nisse der Wohnungen und begann schon 1855 sein Studium über die Cholera, die sich auch in der Folge auf Typhus ausdehnte. Seine Versuche über Ernährung und Respiration von Menschen und Tieren haben viel Neues über den Stoffwechsel ('metabolism') gelehrt. Durch seine Arbeiten ist er der Begründer der experimentellen Hygiene geworden, die er viel gefördert hat. 1889 wurde er Präsident der Akademie der Wissenschaften.

114, 16. **Poggendorf, Johann Christian** (1796–1877), Physiker: wurde 1834 Professor an der Berliner Universität. Er arbeitete über den Magnetismus der Voltaschen Säule. Seit 1824 redigierte er die Annalen der Physik und Chemie.

115, 7. **Chemische Briefe:** die Chemischen Briefe wurden in Zeitschriften und Monatsheften herausgegeben und suchten den allgemeinen Leser mit der chemischen Wissenschaft bekannt zu machen. Die Artikel waren populär-wissenschaftlich gehalten.

115, 22. **München:** Hauptstadt von Bayern an der Isar gelegen. Sie besitzt die größten Kunstschätze Süddeutschlands. Die Glyptothek bringt die hervorragendsten ('most celebrated') Werke der alten Bildhauerkunst. Die beiden Pinakotheken enthalten die Werke der Malerei aller Zeiten und Schulen. Dann ist die berühmte Gallerie des Grafen Schack zu nennen und im Felde der Industrie das große Gewerbemuseum ('industrial museum').

116, 8. **Münchener Hochschule:** die technische Hochschule umfaßt eine allgemeine Ingenieurs, chemisch-technische, landwirtschaftliche Abteilung und ist weit und breit berühmt. Die Universität zerfällt in fünf Fakultäten und zählt über 5000 Studierende.

BIBLIOGRAPHIE

Wilhelm Ostwald. Große Männer (Biographien). Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1909.

A. W. Hoffmann. The Life and Works of Liebig. New York, Macmillan, 1876.

ÜBUNGEN

I. Wortübungen.

Technische Ausdrücke. Die folgenden Wörter bilden eine Wortliste der wichtigsten technischen und wissenschaftlichen Ausdrücke, welche in den Abhandlungen über Chemie vorkommen. Sie werden so allgemein gebraucht, daß sie den Schülern bekannt sein sollten. Die folgenden Übungen werden daher vorgeschlagen: 1 Die Schüler sollten die Wörter nachschlagen und die englische Bedeutung lernen. 2. Sie sollten die Wörter in ganzen deutschen Sätzen gebrauchen, wie das Beispiel zeigt:

Betrieb = 'operation.' Der *Betrieb* einer großen Fabrik ist sehr schwer.

Vertrieb = 'sales.' Der *Vertrieb* der chemischen Erzeugnisse wird von Kaufleuten geleitet.

die Fabrik
das Vorkommen
das Verfahren
die Verbindung
die Verarbeitung
veraschen
die Verbrennung
die Verwertung
das Rohmaterial
das Ausgangsmaterial
das feuerfeste Material
die Wissenschaft
die Volkswirtschaft
die künstliche Gewinnung
die Verflüssigung
die Soda
die Steinkohle
der Rübenzucker
der Hochofen
der Teer
das Gaswasser
das Leuchtgas
das Gasglühlicht
das Gichtgas
das Generatorgas
die Farbe
der Farbstoff
der Riechstoff
der Wasserstoff
der Sauerstoff

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutchen Sätzen:

1. Warum steht Liebig in der Chemie als erster da?

2. Warum können wir Liebig kein Glückskind nennen?

3. Welchen Einfluß hatte das Geschäft von Liebigs Vater auf den Knaben?

4. Warum lachten die Schüler, als Liebig dem Lehrer sagte, daß er Chemiker werden wolle?

5. In wessen Laboratorium wollte Liebig in Paris eintreten?

6. Beschreiben Sie die Begegnung zwischen Humboldt und Liebig.

7. Warum hatte Liebig solch einen harten Stand in Gießen?

8. Was gründete er in Gießen und wer gab die Mittel dazu her?

9. Welchen Erfolg hatte die Gründung des Gießener Laboratoriums?

10. Welche Wirkungen hatten seine zwei Broschüren über den Zustand der Chemie in Preußen und in Österreich.

11. Welches Ziel setzte er sich in der organischen Chemie?

12. Welche Methode wollte er verbessern?

13. Wie wurde die Elementaranalyse durch ihn zu einer der einfachsten Verfahren?

14. Nennen Sie einige der Entdeckungen Liebigs zu dieser Zeit.

15. Woran arbeiteten Wöhler und Liebig zusammen?

16. Mit welchem großem Werk trat er aus dem theoretischen in das praktische Gebiet der Chemie?

17. Was bewies Liebig über den Kreislauf des Lebens?

18. Erzählen Sie, was Sie über die Entdeckung des Fleisch-Extraktes wissen.

19. Was lehrte Liebig über den Ackerbau? Was gelang ihm endlich?

20. Wohin ging Liebig von Gießen?

21. An welchen zwei Werken arbeitete Liebig während der nächsten Jahre?

22. Was sind die „Chemischen Briefe"?

23. Warum werden die „Chemischen Briefe" auch von Laien gern gelesen?

24. Welche Ehren wurden Liebig zuteil?

DIE PHYSIK

Die Umsetzung der Energie in Maschinen

Maschinen sollen Energie umsetzen und dadurch nutzbar machen. So setzt der Elektromotor elektrische Energie in mechanische Arbeit um, die Dampf- oder Gasmaschine setzt Wärme in mechanische Arbeit um, die Dynamomaschine dient umgekehrt der Umsetzung von 5 mechanischer Arbeit in elektrischen Strom.

Umsetzung ist nicht Erzeugung; Energie kann nicht erzeugt werden, sondern wo eine Energieform erzeugt wird, da muß eine entsprechende Menge einer anderen Energieform verschwinden, an deren Stelle die scheinbar 10 erzeugte tritt. Das entspricht dem Satze von der Erhaltung der Energie, von der Einheit der Naturkräfte.

Die Umsetzung der Energieformen geschieht an sich verlustlos. Aus jeder Maschine und aus jeder maschinellen Anordnung muß insgesamt die gleiche Energiemenge 15 herausgehen, die in irgendeiner Form in sie hineingegangen ist. Eine Aufspeicherung von Energie im Inneren der Maschine würde jedenfalls nur zeitweilig eintreten können. Trotzdem spricht man davon, eine Maschine arbeite mit größeren oder geringeren Verlusten, keine 20

9. **eine entsprechende Menge** = *eine Menge (Masse), welche der der anderen Energieform gleich ist (entspricht).*

13. **an sich** = 'in itself.'

14–15. **maschinellen Anordnung:** technical term; 'mechanical system.'

15. **insgesamt** = *alles zusammen.*

18. **zeitweilig** = *von Zeit zu Zeit; manchmal.*

20. **arbeite:** subjunctive of indirect discourse.

aber arbeite ohne Verluste. Das ist eine Ausdrucksweise, die daher herrührt, daß nicht immer die Umsetzung so erfolgt, wie wir es wünschen. Soll ein Elektromotor die Energie des elektrischen Stromes in Arbeit umsetzen,
5 so wäre es erwünscht, nur mechanische Arbeit aus dem Motor zu ziehen. Tatsächlich ist es nicht zu vermeiden, daß ein Teil der eingeführten elektrischen Energie in Wärme verwandelt wird, und dadurch praktisch verloren geht. Um einen Begriff von dem praktisch Erreichbaren
10 zu geben, sei erwähnt, daß in Elektromotoren mittlerer Größe etwa 85 Prozent der als Elektrizität hineingesandten Energie in Form von mechanischer Arbeit wieder zum Vorschein kommen. Die anderen 15 Prozent jedoch gehen verloren, d. h. sie werden in für uns unbrauchbare
15 Energieformen umgesetzt. Das ist ein außergewöhnlich günstiges Verhältnis: wenige andere Maschinenarten arbeiten mit nur 15 Prozent Verlust. Der Elektromotor ist eine der vollkommensten Maschinenarten, die es gibt.

Man sagt wohl, der Wirkungsgrad oder der Nutzeffekt
20 jenes Elektromotors sei 85 Prozent. Der Wirkungsgrad gibt also an, inwieweit die in eine Anlage hineingesandte Energie in dem gewollten Sinne verwendet wird. Der Wirkungsgrad könnte im günstigsten Falle 100 Prozent

2. **die daher herrührt** = *die daher kommt;* idiom: 'which originates from . . .'

3–4. **Soll . . . umsetzen:** Warum Inversion? Was fehlt? An welchem Wort im folgenden Satz sehen wir das? Sieh "Grammatical Difficulties."

10. **sei erwähnt:** hortatory subjunctive.

11–12. **der . . . Energie** = *der Energie, welche . . .*

14–15. **in . . . Energieformen** = *in Energieformen, welche . . .*

18. **die es gibt** = *welche existieren;* 'that there are.'

21. **gibt . . . an** = *zeigt; sagt aus.* — **inwieweit** = 'in how far.'

21–22. **die . . . Energie** = *die Energie, welche . . .*

22. **in dem gewollten Sinne** = *wie man will.*

werden, bleibt aber praktisch immer darunter. Es gibt wohl Fälle, wo man mit Wirkungsgraden von 10 bis 15 Prozent schon recht zufrieden ist. Das ist namentlich dann der Fall, wenn die gleiche Energiemenge nacheinander die verschiedensten Umwandlungen durchmacht, 5 deren jede nur zum Teil in dem gewollten Sinne verläuft. Jede derselben ist also mit einem Verluste verbunden, und diese letzteren häufen sich mehr und mehr, bis sie schließlich den größten Teil des Gesamten ausmachen. So ist es etwa bei einer dampfbetriebenen Überlandzen- 10 trale. Die in der Kohle schlummernde chemische Energie wird in der Dampfkesselfeuerung in Wärme verwandelt und die Wärme auf Wasserdampf übertragen. In der Dampfmaschine wird die Wärme des Dampfes in mechanische Arbeit, diese in der angekuppelten Dynamoma- 15 schine in elektrischen Strom verwandelt. Der Strom wird natürlich auch mit gewissen Verlusten fortgeleitet, um an den Verbrauchsstellen teils in Licht, teils mit Hilfe von Elektromotoren wieder in mechanische Arbeit verwandelt zu werden. Mit der Zahl der aufeinander 20 folgenden Umwandlungen sinkt mehr und mehr der Wirkungsgrad der gesamten Übertragung.

Der Begriff des Wirkungsgrades der Maschinen ist wichtig genug, um noch dabei zu verweilen. Der Wirkungsgrad gibt an, wie weit die Umsetzung der Energie 25

2–3. **wo man . . . schon recht zufrieden ist** = 'where one is pretty well satisfied.'

4–5. **nacheinander** = *einer nach dem anderen.*

10. **etwa** = *ungefähr.*

11. **Die . . . Energie** = *die chemische Energie, welche . . .*

18–20. **um . . . verwandelt zu werden** = 'to be transformed.'

18. **teils . . . teils** = *teilweise;* 'partly . . . partly.'

20–21. **der . . . Umwandlungen** = *der Umwandlungen, welche . . . folgen.*

24. **verweilen** = *zu bleiben.*

in dem von uns gewollten Sinne vor sich ging. Es kommt also auf menschliches Wollen und menschliche Zwecke an, und wir sehen die Möglichkeit, den Wirkungsgrad zu verbessern, indem wir für das, was bisher ungenutzt blieb, noch
5 irgendeine nützliche Verwendung finden. Energie geht eben, nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie, nie verloren, sondern bleibt nur ungenutzt. Wenn wir für alles, was man auf den ersten Blick als verloren angesehen hat, eine Verwendung gefunden, so ist der Wirkungsgrad
10 der betreffenden Anlage 100 Prozent geworden.

In der Ausnutzung von Energiequellen, die gewissermaßen die Abfälle irgendeines Prozesses darstellen, hat man in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Wir wollen im Augenblick nur an zwei Fälle erinnern. In
15 der Dampfmaschine werden nur 10 bis 20 Prozent der im Dampf steckenden Wärme, in der Gasmaschine nur 30 bis 40 Prozent der im Brennstoff steckenden chemischen Energie in mechanische Arbeit verwandelt. Der Rest bleibt in beiden Fällen als Wärme verfügbar und pufft
20 größtenteils mit dem Abdampf und den Abgasen ins Freie hinaus. Wir wissen, daß eine bessere Umsetzung in Ar-

1. **vor sich ging** = *geschah;* 'took place.'

1–2. **Es kommt . . . auf . . . an** = idiom: 'it depends on.'

4–5. **indem wir . . . finden** = 'by finding.'

5–7. **Energie geht eben . . . nie verloren** = 'energy is then never lost.'

6. **eben** = 'that is to say'; 'as we see.'

7–9. **Wenn wir . . . gefunden:** add „haben."

11–12. **gewissermaßen** = *in einem gewissen Maße;* idiom: 'in a certain way'; 'so to speak.'

14. **im Augenblick** = *gerade jetzt; in diesem Moment.*

15–16. **der . . . Wärme** = *der Wärme, welche . . .*

17–18. **der . . . Energie** = *der chemischen Energie, welche . . .*

19. **verfügbar** = *steht zur Verfügung; steht zum Gebrauch da.*

19–21. **pufft . . . ins Freie hinaus** = *entweicht in die freie Luft;* 'escapes into the air.'

beit nie zu erwarten ist. Aber man kann die nicht umgesetzte Wärme zum Heizen und Kochen verwenden und hat durch solche Ausnutzung der „Abwärme" eine gewissermaßen kostenlose Wärmequelle, von unter Umständen beträchtlicher Größe, erschlossen. Der zweite Fall, 5 an den wir erinnern wollen, ist die Ausnutzung der Hochofengase zur Speisung von Elektrizitätsnetzen. Die Eisenerzeugung bringt es mit sich, daß an der oberen Mündung des Hochofens erhebliche Mengen von Gas austreten. Diese enthalten Kohlenoxyd und Wasserstoff und sind 10 daher brennbar. Man ließ die Gase anfangs ganz ungenutzt entweichen; das gab man freilich bald auf und verwendete sie teils zum Vorwärmen der zum Hochofen gehenden Verbrennungsluft, teils verbrannte man sie unter Dampfkesseln zum Antreiben der Gebläse, die jene 15 Luft in den Hochofen drücken müssen. Die Abwärme wurde auch zum Antreiben anderer, in der Nähe befindlicher maschineller Einrichtungen gebraucht. Aber man konnte nicht alle Gase verwenden, weil die mit dem Hochofen verbundenen Maschinen doch nur einen be- 20 schränkten Kraftbedarf haben. Die Frage war nun, wo-

1. **nie zu erwarten ist:** gerundive; see "Grammatical Difficulties."

1–5. **man . . . hat . . . erschlossen** = *man hat geliefert;* 'uncovered'; 'disclosed.'

1–2. **die . . . Wärme** = *die Wärme, welche . . .*

4–5. **von . . . Größe** = *von einer Größe, welche unter . . .*

8. **bringt es mit sich** = idiom: 'makes it unavoidable'; *macht es unvermeidlich.*

12. **das gab man . . . auf** = *daß ließ man fallen;* idiom: 'that was given up.'

13–14. **der . . . Verbrennungsluft** = *der Verbrennungsluft, die . . . geht.*

17–18. **anderer . . . Einrichtungen** = *anderer maschineller Einrichtungen, welche sich . . .*

19–20. **die . . . Maschinen** = *die Maschinen, verbunden . . .*

hin mit der zuviel erzeugten Kraft. Nun kam die Entwicklung der Elektrotechnik, und seit etwa zehn Jahren verwendet man auch noch den überschüssigen Teil dieser Energie zum Antrieb von Gasmaschinen. Diese treiben
5 Dynamos zur Erzeugung von elektrischem Strom und dieser versorgt „kostenlos" die Industriegebiete mit Elektrizität. Natürlich muß man das Wort „kostenlos" nicht im genauen Sinne des Wortes nehmen, da ja nur der Brennstoff für diese Gasmaschinen dem Hochofenwerk
10 kostenlos zur Verfügung steht. Die Beschaffung und Wartung der Maschinen und die Fortleitung der Elektrizität sind mit ziemlich großen Kosten verbunden.

Man wird erkennen, wie in diesen beiden Fällen der Wirkungsgrad nicht der Dampfmaschine selbst, aber doch des
15 Dampfmaschinenbetriebes, und der Wirkungsgrad nicht des Hochofen selbst, aber doch des Hochofenbetriebes verbessert worden ist. Wir schreiten immer weiter vorwärts in der Verbesserung der Wirkungsgrade der verschiedenen Kraftquellen, und lernen immer mehr und mehr, wie die
20 meiste Energie aus den Schätzen der Erde zu ziehen ist.

Nun haben wir freilich einiges vorweggenommen und als einigermaßen bekannt vorausgesetzt, auf das wir jetzt

3. **überschüssig** = *übrige; das, was übrig bleibt.*

8. **im genauen Sinne des Wortes** = idiom: 'in the exact sense of the word.'

11. **Wartung.** Unter *Wartung* versteht man die Arbeit, welche von den Arbeitern im Maschinenhaus an den Maschinen getan werden muß, um dieselben in Stand zu halten.

19–20. **wie . . . zu ziehen ist:** gerundive constr.; see "Grammatical Difficulties."

21. **haben wir freilich einiges vorweggenommen** = *wir haben . . . vorausgesetzt;* 'we have of course presupposed something.'

22. **einigermaßen** = *in einigem Maße;* 'somewhat'; 'to some degree.'

22. **auf das . . . etwas eingehen** = 'which we shall now discuss somewhat.'

noch etwas eingehen wollen. Wir sprachen von der Einheit der Energieformen und der Umwandelbarkeit jeder derselben in jede andere, als von etwas Selbstverständlichem. Das durften wir auch, nachdem vor fast siebzig Jahren Hermann Helmholtz das Gesetz von der Erhaltung der Energie ausgesprochen hat. Aber wenn auch die Tatsache selbst heute kaum noch der Besprechung bedarf, so wird doch eine allgemeine Besprechung der Energieformen nicht überflüssig sein und dem Laien über manche Unklarheit hinweghelfen. 5 10

Die Formen der Energie, die technisch in Frage kommen, haben wir meist schon genannt; neben den mechanischen Energieformen sind es die Wärme, die Elektrizität und die chemische Energie, auf deren richtige Wirkung mit- und gegeneinander die Wirksamkeit der Maschinen beruht. Und seitdem man die Einheitlichkeit der Naturkräfte erkannt hat, bedient man sich des Begriffes „Energie," um ihre Gesamtheit da zu bezeichnen, wo man nichts Bestimmtes darüber aussagen will, welche Form im besonderen man gerade im Auge hat. 15 20

Man hat wohl die Einheit der Energieformen zu erklären gesucht, durch die Annahme, alle Energie sei letzten Endes mechanische. So sei die Wärme aus einer dem

3–4. **Selbstverständlichem** = *es ist von selbst verständlich; es versteht sich von selbst, ist leicht zu verstehen.*

9. **überflüssig** = *unnötig; ohne Vorteil.*

15. **mit- und gegeneinander** = *miteinander und gegeneinander.*

20–21. **man gerade im Auge hat** = *man gerade betrachtet; sich damit abgibt.*

23–24. **letzten Endes** = idiom: 'in the last analysis.'

24. **aus einer . . . erklären** = *so* **sei** *die Wärme* **zu erklären** *aus einer Bewegung der kleinsten Körperteilchen, der Atome und Moleküle* **gegeneinander,** *einer Bewegung, welche dem Auge wie selbst dem schärfsten Mikroskop unsichtbar ist.*

Auge, wie selbst dem schärfsten Mikroskop unsichtbaren Bewegung der kleinsten Körperteilchen, der Atome und Moleküle, gegeneinander zu erklären; und ähnliche Deutungen hat man für die anderen Energieformen zu
5 geben versucht. Solche Hypothesen und die Frage nach ihrer Berechtigung sollen uns hier nicht kümmern. Die Einheit der Naturkräfte ist unabhängig von ihnen erwiesen durch die Tatsache, daß die Umsetzung der Naturkräfte nach bestimmten Umsetzungsverhältnissen
10 erfolgt. Wo wir beispielsweise mechanische Arbeit aus Wärme erzeugen, da verschwindet für jede Pferdekraftstunde entstandener Arbeit eine ganz bestimmte Wärmemenge, und zwar immer die gleiche, ob wir uns nun der Dampfmaschine, der Gasmaschine oder welcher Einrich-
15 tung sonst immer zur Umsetzung bedienen. Und noch eins: verwandeln wir, etwa durch Bremsen, mechanische Arbeit in Wärme, so entsteht für jede Pferdekraftstunde verschwundener Arbeit eine bestimmte Wärmemenge, und zwar genau die gleiche, die vorher zur Erzeugung
20 der betreffenden Arbeitsmenge verschwunden war. Das Umsetzungverhältnis ist also nicht nur für jede Art der Umwandlung dasselbe, sondern auch für die Umwandlung in einem Sinne sowie im entgegengesetzten Sinne.

25 Chemische Energie besteht in der Fähigkeit zweier verschiedenartiger Stoffe sich miteinander zu verbinden und

6. **sollen . . . kümmern** = *die wollen wir hier nicht besprechen.*

10. **beispielsweise** = *um ein Beispiel zu geben.*

13. **zwar** = *in Wirklichkeit; wirklich.*

14–15. **welcher Einrichtung sonst immer:** the genitive with the verb *sich bedienen;* 'or whatever other equipment we make use of.'

16. **verwandeln wir, etwa:** was fehlt vor dem Verb? Sieh S. 83, Z. 1.

23. **in einem Sinne** = *in einer Richtung.*

bei der Verbindung Energie, meist in Form von Wärme, frei werden zu lassen. Der bei weitem häufigste Fall ist die Verbrennung von Brennstoffen, die sich dabei mit dem Sauerstoff der Luft verbinden und die durch Erzeugung besonders großer Wärmemengen ausgezeichnet sind. Als 5 Maß der im Brennstoff latenten Energie dient im allgemeinen und am einfachsten die bei der Verbrennung entstehende Wärmemenge; man bestimmt den Heizwert des Brennstoffes. Diesen Heizwert drückt man durch die Wärmeeinheiten oder Kalorien aus, welche die Wär- 10 memenge bedeuten, die nötig ist, um 1 kg Wasser um 1 Grad zu erwärmen.

Elektrische Energie wird meist nach Kilowatt gemessen. Der elektrische Strom besitzt eine gewisse Spannung und eine gewisse Stärke. Die Stromstärke wird in 15 Amperen gemessen und die Spannung in Volts. Vergleichen wir den elektrischen Strom mit einem fließenden Wasser, so entspricht die Spannung dem Druck des Wassers und die Stärke der Menge des strömenden Wassers. Die Leistung des elektrischen Stromes erhält 20 man durch die Multiplikation der in Volt gemessenen Spannung mit der in Ampere gemessenen Stromstärke. Das Produkt: 1 Volt mal 1 Ampere nennt man 1 Watt; 1000 Watt nennt man 1 Kilowatt; 0.6 Kilowatt entsprechen einer Pferdekraft. Die gelieferte Energie ist 25

2. **frei werden zu lassen** = 'to have set free or liberated.' — **Der . . . Fall** = *der Fall, welcher bei weitem, am häufigsten eintritt.*

6. **latenten** ≐ *verborgenen, im Brennstoff* **enthaltenen** *Energie.*

7–8. **die . . . Wärmemenge** = *die Wärmemenge, welche . . .*

16–17. **Vergleichen wir:** Setzen Sie den Satz anders; sieh S. **83**, Z. 1.

19. **die Stärke der Menge** = *die Stärke* **entspricht** *der Menge des Wassers.*

21–22. **der . . . Spannung** = *der Spannung, gemessen in Volt.*

22. **der . . . Stromstärke** = *der Stromstärke, welche . . .*

um so größer, je größer die entnommene Strommenge ist, sie ist aber auch um so größer, unter je größerer Spannung der gelieferte Strom entnommen wird.

Der Unterschied zwischen der Arbeit, dem insgesamt 5 während beliebiger Zeit Gelieferten oder Verbrauchten, und der Leistung, der in der Zeiteinheit umgesetzten Arbeitsmenge, muß wohl beachtet werden. Jede, auch die kleinste Maschine kann beliebig viel Arbeit liefern, wenn man ihr Zeit läßt; aber von ihrer in Pferdestärken 10 oder Kilowatt zu messenden Leistung hängt es ab, wie lange Zeit sie zur Verrichtung einer bestimmten Arbeit braucht. Man macht den Unterschied wohl auch im täglichen Leben: von einem dicken Buch sagt man, es stelle eine gewaltige Arbeit dar; als sehr leistungsfähig 15 aber sprechen wir denjenigen an, der das Buch in kurzer Zeit fertigstellt. Der weniger Leistungsfähige wird das gleiche Buch, nur in längerer Zeit fertigstellen. Im korrekten Sprachgebrauch gilt der Unterschied beider Wör-

1. **um so . . . je** = 'all the . . . the . . .'

4–5. **dem . . . Verbrauchten** = *dem, was während beliebiger Zeit insgesamt geliefert oder verbraucht wird.* Note that here the article *dem* has no noun to follow it. The participial adjectives *geliefert* and *verbraucht* are used substantively. Hence we translate: 'that which . . .'

4. **insgesamt** = *alles zusammen.*

5. **beliebiger Zeit** = *in irgend welcher Zeit;* 'during any time whatsoever.'

6–7. **der . . . Arbeitsmenge** = *der Arbeitsmenge, welche . . .*

6. **Zeiteinheit** = 'unit of time'; *die Stunde; die Minute; die Sekunde.*

8. **beliebig viel** = *so viel man will;* 'to any desirable amount.'

9. **wenn man ihr Zeit läßt** = *wenn man ihr Zeit genug gibt.*

9–10. **von ihrer . . . Leistung** = *von ihrer Leistung, welche in Pferdestärken . . . zu messen ist (gemessen wird).*

10. **zu messenden** = gerundive; see "Grammatical Difficulties." — **hängt es ab** = idiom: 'it depends on.'

ter wohl ähnlich wie in der Technik, aber im täglichen Leben drückt man sich häufig ungenau aus. Wir werden uns aber daran gewöhnen müssen, wenn wir diese Ausdrücke in der Technik brauchen wollen, sie streng auseinander zu halten. 5

Wir kommen nun auf diejenige Form der Energie zu sprechen, die für den Techniker am wichtigsten ist, nämlich die mechanische Energie. Man pflegt nun zu sagen, daß eine mechanische Arbeit da geleistet werde, wo eine Kraft nicht nur wirksam ist, sondern auch mit dem 10 Erfolge wirksam ist, daß der Körper auf den sie wirkt, sich bewegt. Wenn ein Pferd einen Wagen zieht und denselben vom Platze vorwärtsbewegt, so haben wir ein gutes Beispiel von mechanischer Arbeit. Würde das Pferd an dem Wagen ziehen aber ihn nicht von der 15 Stelle bewegen, so würden wir keine nützliche Arbeit erhalten; wir sehen also, daß nicht nur die Kraft, sondern auch der Weg in Betracht kommt. Wir müssen wieder unterscheiden zwischen mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung; die Arbeit ist die Quantität der umge- 20 setzten Energie schlechtweg, ohne Rücksicht auf die

2. **drückt man sich . . . aus** = *man redet; man spricht.*

3. **uns . . . daran gewöhnen** = *man ist gewohnt an etwas; man pflegt etwas zu tun;* 'one is accustomed to.'

4–5. **streng auseinander . . . halten** = *scharf auseinander halten;* 'keep them strictly separate or apart.'

8–9. **Man pflegt . . . zu sagen** = *man ist daran gewöhnt . . . zu sagen.*

9–12. **werde, . . . ist, . . . wirkt, . . . bewegt:** observe that the result which one draws, but not the conditions (since these are known to be facts), are expressed by the subj. of indirect discourse after *sagen.*

14–15. **Würde das Pferd . . . ziehen:** sieh S. 129, Z. 16–17.

18. **in Betracht kommt** = *in Erwägung kommen;* 'to come into consideration.'

21. **schlechtweg** = *schlechthin; ohne weiteres;* 'plainly'; 'simply.'

Zeit, in der sie umgesetzt wurde — die Leistung ist die in der Zeiteinheit umgesetzte Arbeit. Wenn unser Pferd also eine gemessene Kraft von 60 kg ausübt und den Wagen auf einem 100 Meter langem Wege vorwärtszieht, so liefert es dabei eine Arbeit von $60\times100=6000$ Meterkilogramm (m-kg). Wenn es also diesen Weg in 2 Minuten zurückgelegt hat, dann hat es eine Leistung von $6000\div2=3000$ Meterkilogramm per Minute geliefert, das sind aber, da die Minute 60 Sekunden hat, $3000\div60=50$ Meterkilogramm in der Sekunde. Es ist nicht üblich Leistungen nach Meterkilogramm pro Sekunde anzugeben, vielmehr bezeichnet man die Leistung von 75 m-kg pro Sek. als „Pferdestärke" oder „Pferdekraft" und gibt nun die Leistung irgendwelcher Maschinen, soweit mechanische Arbeit in Frage kommt, in Pferdestärken an. Unser Pferd hätte also $\frac{50}{75}=\frac{2}{3}$ P.S. geleistet. Die Pferdestärke ist also eine Leistungsangabe, gerade so wie das Kilowatt es war, das die Leistung elektrischer Maschinen angibt; das Meterkilogramm ist eine Arbeitsangabe, ebenso wie die Kalorie es für Wärmemengen ist. Es ist interessant zu hören, daß das Kilowatt ungefähr ein Drittel größer ist als die Pferdestärke.

So haben wir uns denn in den vorgehenden Zeilen im allgemeinen mit den Ausdrücken der Energie bekannt gemacht. Natürlich war es nicht unsere Absicht ein eingehenderes Studium derselben zu unternehmen. Das ist Sache des Ingenieurs und des Physikers und würde uns

1–2. **die . . . Arbeit** = *die Arbeit, welche . . .*

10. **Es ist nicht üblich** = idiom: *es ist nicht die Sitte;* 'it is not customary.'

12. **vielmehr** = *im Gegenteil;* 'on the contrary.'

16. **P.S.:** Abkürzung für *Pferdestärke.*

25–26. **ein eingehenderes Studium** = *ein gründliches Studium;* 'more detailed.'

wohl auch zu weit ins Feld der Theorie einführen. Wir können jedoch von jedem gebildeten Menschen erwarten, daß er mit den allgemeineren Grundsätzen der Physik des täglichen Lebens einigermaßen bekannt ist und versteht, was solche Ausdrücke wie Energie, Arbeit, Lei- 5 stung eigentlich bedeuten. Können wir doch kaum ein Werk in unserem täglichen Leben unternehmen, das nicht wenigstens in eins dieser drei Verhältnisse eingreift und das uns daher durch wirkliche praktische Bekanntschaft in den Weg gelaufen ist. 10

6. **eigentlich** = *wirklich;* 'really.'

6–7. **Können wir doch kaum ein Werk . . . unternehmen** = 'indeed we can hardly undertake a work.' The question order (inverted order) is used with *doch* following the subject to make a statement more impressive, giving to it the form of an exclamation. If the *doch* precedes (*doch können wir . . .*), we have an adversative clause: '*yet* we can . . .'

10. **in den Weg gelaufen** = idiom: 'to come across one's path.'

ANMERKUNGEN

121, 11. **Erhaltung der Energie** ('conservation of energy'): the principle that the total energy of any material system is a quantity which can neither be increased nor diminished by any action between the parts, though it may be transformed into any of the forms of energy.

123, 10. **Überlandzentrale** ('high power transmission plant'). Germans call it literally "over land," as the power is carried over large areas and distances.

125, 6. **Hochofengas** ('blast furnace gas'). In reducing the iron from the ore in blast furnaces, enormous quantities of gas are liberated, which, after cleaning and dust removal, are used in gas engines to produce cheap power.

127, 5. **Hermann Helmholtz**. See his biography at end of physics chapter.

129, 13. Kilowatt ('1000 watt'). The watt is the unit of power equal to the rate of work represented by a current of one ampere under a pressure of one volt or one volt ampere.

129, 16. Ampere: the practical unit of electrical current; the current produced by one volt acting through a resistance of 1 ohm.

129, 16. Volt: the unit of electromotive force; that E.M.F. which steadily applied to a conductor, whose resistance is one ohm, will produce a current of 1 ampere.

BIBLIOGRAPHIE

DIE TECHNIK IM 20STEN JAHRHUNDERT. Braunschweig, Georg Westerman, 1912–13. (Dieses Werk erscheint in vier Bänden und behandelt alle Zweige der Technik in gemeinverständlicher ('popular') Weise und ist reich mit Bildern und Illustrationen ausgestattet. Jeder Band kostet ungefähr 12 M.)

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

1. **Arbeit.** Jede Maschine kann eine bestimmte Menge *Arbeit* liefern.

Arbeiter. Ein Mann, welcher in einer Fabrik arbeitet, wird ein *Arbeiter* genannt.

Bergarbeiter. Die Leute, welche das Erz ('ore') aus den Bergwerken ('mines') hervorholen, nennen wir *Bergarbeiter*.

bearbeiten ('work on something'). Der Schmied *bearbeitet* das heiße Eisen, um einen Nagel daraus zu machen.

verarbeiten ('to work into something'). Jedes Jahr werden große Mengen Felle ('skins') zu Schuhen *verarbeitet*.

durcharbeiten ('work through'). Um die Schuhe fertig zu machen, hatte der Schuhmacher die ganze Nacht *durchgearbeitet*.

umarbeiten ('to work over again'). Da die Schuhe dem Kunden nicht paßten ('to fit'), hatte sie der Schuhmacher *umgearbeitet.*

überarbeiten ('overwork'). Wenn man von morgens bis spät in die Nacht über den Büchern sitzt, gerät man in Gefahr, sich zu *überarbeiten.*

2. **halten,** hielt, gehalten.

Gehalt (**der Gehalt** und **das Gehalt**) *der Gehalt* an Sauerstoff in der Kohlensäure ist nicht sehr groß. Wer nicht viel gelernt hat, kann *kein sehr großes Gehalt* ('salary') verlangen.

erhalten. Wir haben eben einen Brief von unserem Freunde auf dem Lande *erhalten.*

behalten. Ich werde das Buch, welches er mir schenkte (gab), *behalten.*

kohlenhaltig, silberhaltig, eisenhaltig usw. Wir können jedes Element mit der Nachsilbe *haltig* verbinden, um zu zeigen, daß das Element in der Verbindung *enthalten* ist.

unterhalten. Ich habe mich in der Gesellschaft der Gräfin X. sehr gut *unterhalten* ('amuse, entertain').

Haltung. Man kann einen Soldaten immer an seiner aufrechten, geraden *Haltung* erkennen.

Buchhalter. Der Mann, welcher in einem Geschäft die Bücher führt, wird *Buchhalter* genannt.

Aufenthalt. Humboldt nahm seinen *Aufenthalt* während beinahe zwanzig Jahre in Paris.

Haushalt. Die Hausfrau muß den *Haushalt* ihres Mannes leiten.

Hinterhalt ('ambush'). Das Heer wurde geschlagen, weil es von dem Feinde aus dem *Hinterhalt* angegriffen wurde.

II. Grammatische Übungen; Das Gerundium.

1. The infinitive with *zu* can assume a passive meaning, although having active form. It expresses the necessity, possibility or fitness of an action.

2. By adding *d* to the infinitive, we obtain the participial form of the *Gerundium.*

In den folgenden Gerundien sollen dieselben durch längere Ausdrücke ersetzt werden, welche den Sinn des Satzes klarer ausdrücken, wie das Beispiel zeigt:

1. Es ist nicht zu leugnen = Man kann es nicht leugnen; es kann nicht geleugnet werden.

2. Der aus Chlor leicht zu gewinnende Chlorkalk = der Chlorkalk, welcher leicht aus Chlor gewonnen werden kann *oder* welchen man leicht . . . gewinnen kann.

3. Die Zölle werden höher, je schwächer *die zu schützende* Industrie ist.

4. Hier ist die Herstellung der Arzneimittel *zu behandeln.*

5. Wir wissen nicht ob diesem Problem *beizukommen* ist.

6. Auch *ist zu hoffen,* daß dies geschehen möge.

7. *Die zu lösenden Aufgaben* werden immer schwieriger.

8. Es *ist zu verwundern,* daß man nicht früher daran dachte.

9. Der Koks der stehenden Retorten ist höher *zu verwerten.*

10. So war es gar nicht *zu verwundern,* daß dies so lange Zeit nahm.

11. In ihr haben wir eine Bereicherung der Technik *zu erblicken.*

12. Die Wirkungen sind auf den Sauerstoff *zurückzuführen.*

13. Der Stickstoff ist auf seine Verbindungen *zu verarbeiten.*

14. Der schwer *zu beseitigende* Fehler des Verfahrens ist seine schlechte Ausbeute.

15. . . . die bei dem Versuche *zu bildende* Kohlensäure.

16. Der Gedanke war noch *zu verwirklichen.*

17. Man muß lernen, wie die Energie aus der Erde *zu ziehen* ist.

18. Es hängt ab von der *zu messenden* Leistung.

19. Die Rohre leiten in die *zu heizenden* Räume.

20. Die Ventile sind sofort *abzustellen.*

III. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Was sollen die Maschinen mit der Energie tun?

2. Was setzt der Elektromotor, die Dampfmaschine, die Dynamomaschine um?

3. Welches Prinzip entspricht dem Satz von der Erhaltung der Energie?

4. Wieviel Energie ist aus der Maschine herauszunehmen?

5. Wieviel Energie wird aus dem Elektromotor herausgezogen?

6. Was gibt der Wirkungsgrad einer Maschine an?

7. Welche Verluste sehen wir in einer dampfbetriebenen Überlandzentrale?

8. Wie könnte der Wirkungsgrad einer Anlage auf 100% gebracht werden?

9. Wieviel Energie wird in der Dampfmaschine und in der Gasmaschine in mechanische Arbeit umgewandelt?

10. Wozu ist die nicht umgesetzte Wärme zu gebrauchen?

11. Beschreiben Sie die Ausnutzung der Hochofengase.

12. Was bedeutet das Wort „kostenlos" in diesem Sinne?

13. Welche Energieformen kommen in Frage?

14. Was verschwindet für jede Pferdekraftstunde entstandener Arbeit?

15. Was bedeutet der Ausdruck „chemische Energie"?

16. Wie drückt man den Heizwert eines Brennstoffes aus?

17. Wie mißt man elektrische Energie?

18. Wie mißt man die Stromstärke? wie die Spannung?

19. Was ist der Unterschied zwischen „Arbeit" und „Leistung"?

20. Welchen Vergleich könnte man anstellen um dies zu erklären?

21. Wo, sagt man, wird mechanische Energie geleistet?

22. Welcher Unterschied besteht zwischen „mechanischer Arbeit" und „mechanischer Leistung"?

23. Was ist eine Pferdestärke oder Pferdekraft?

24. Welches von den beiden, Pferdestärke und Kilowatt ist größer, und um wieviel größer?

25. Warum ist zu erwarten, daß jeder gebildete Mensch mit den Ausdrücken: Energie, Arbeit, Leistung bekannt ist?

Die moderne Dampfkraftanlage

Es ist lehrreich zu verfolgen, wie der gesamte Energieumsatz in einer modernen Dampfkraftanlage sich gestaltet. Im Kessel entspringt ein breiter Energiestrom, herrührend von der Wärme, welche die auf dem Rost
5 verbrennende Kohle erzeugt. Nicht die ganze Wärme wird auf den Dampf übertragen, auch der Kessel arbeitet mit Verlusten. Immerhin pflegt der Wirkungsgrad guter Kessel ein befriedigender zu sein. So sehen wir denn 70 Prozent der auf dem Rost verfügbaren Wärmemenge den
10 Kessel im Dampf verlassen. Über die restlichen 30 Prozent läßt sich auch leicht Auskunft geben. Etwa die Hälfte davon, also 15 Prozent, pflegt in den Schornstein und daher verloren zu gehen. Sind ja doch die den Kessel verlassenden Feuergase noch warm, da man ihrer
15 Temperatur bedarf, um den Schornsteinzug zu erzeugen. Die übrigen 15 Prozent gehen durch Ausstrahlung verloren, wie man sagt, die Kesselwände verlieren soviel durch das Mauerwerk hindurch. Von diesen beiden Verlusten ist der letztere insoweit nutzbar, als er im Winter
20 das Kesselhaus warm hält; der erstere wird wohl noch

2–3. **sich gestaltet** = *welche Form er nimmt.*

4–5. **die . . . Kohle** = *die Kohle, welche . . .*

7. **Immerhin** = 'nevertheless'; 'for all that.'

8. **befriedigender** = *zur Zufriedenheit; genügend.*

9. **der . . . Wärmemenge** = *der Wärmemenge, welche . . . zur Verfügung steht; gebraucht werden kann.*

11. **läßt sich . . . Auskunft geben** = *kann man leicht . . . erklären.*

12. **in den Schornstein:** add „zu gehen."

13–14. **Sind ja doch die . . . Feuergase noch warm** = Siehe S. 38, Z. 22.

19. **insoweit** = *insofern; so fern.*

teilweise — soweit der Schornsteinzug es zuläßt — nutzbar gemacht, indem man mit Hilfe der warmen Kesselabgase irgendwelches Wasser erwärmt, nicht selten das Speisewasser des Kessels „vorwärmt."

Von den 70 Prozent der ursprünglich vorhandenen 5 Wärme, die dem Dampf zugeführt worden sind, geht noch ein kleiner Teil verloren, bevor der Dampf an die Maschine kommt. Die Rohrleitung verliert zwischen dem Kessel und der Maschine immerhin etwas Wärme, sei sie auch noch so gut mit Kieselguhr oder Seide isoliert. Zur 10 Dampfmaschine kommen dann etwa 65 Prozent von dem, was an Energie in der Kohle steckte. Wir wollen diese Menge, wenn wir fortan die Verluste an der Maschine betrachten, wieder als 100 Prozent bezeichnen und die weiteren Verluste in Prozenten dieser der Maschine zuge- 15 führten Wärmemenge angeben.

Da ist es denn nur ein kleiner Teil, der den Weg geradeaus nimmt und sich in Arbeit verwandelt, um dessentwillen wir eigentlich die Verbrennung vornehmen. Nicht mehr als etwa 10 Prozent der Wärme setzt die Dampfma- 20 schine in indizierte Arbeit um; das sind also nur 6½ Prozent der in der Kohle steckenden Energie. Was wird aus dem noch verbleibenden Rest? Zunächst ist ein kleiner Teil von etwa 5 bis 10 Prozent auf die Erwärmung des

1. **soweit . . . es zuläßt** = *soweit . . . es erlaubt.*

5–6. **der . . . Wärme** = *der Wärme, die . . . war.*

7. **bevor** = *ehe.*

9–10. **sei sie auch noch so gut . . . isoliert** = 'no matter how well it be insulated,' konzessiver Konjunktiv.

13. **fortan** = *von jetzt an.*

15–16. **dieser . . . Wärmemenge** = *dieser Wärmemenge, welche . . .*

18–19. **um dessentwillen** = 'for whose sake.'

22. **der . . . Energie** = *der Energie, welche . . .*

22–23. **aus . . . Rest** = *aus dem Rest, welcher noch verbleibt (übrig bleibt).*

Maschinenhauses in Ansatz zu bringen. Denn, wenn auch die Maschinenzylinder sorgfältig mit Filz isoliert und mit stahlblauen Blechen umhüllt werden, so wird immerhin noch Wärme ins Maschinenhaus ausstrahlen. 5 Ist ja doch jedes Maschinenhaus warm, fühlt sich ja doch jede Maschine, wie gut sie auch isoliert sei, warm an. Der überwiegende Teil der Wärme aber, die verbleibenden etwa 80 Prozent, puffen mit dem Dampf in die Atmosphäre aus und gehen somit verloren, wenn 10 man auf ihre Anwendung nicht besonders Rücksicht nimmt.

Trotz dieses mäßigen Ergebnisses und des damit verbundenen hohen Kohlenverbrauches dieser Dampfmaschine, ist sie dennoch vielfach am rechten Platze wegen 15 ihrer großen Einfachheit und der Billigkeit ihrer Beschaffung. Auch ist in manchen Fällen ein geringer Kohlenverbrauch, ein geringer Dampfverbrauch und daher ein guter Wirkungsgrad nicht erforderlich. Das ist besonders der Fall bei Maschinen, deren Abdampf 20 man stets zu Heizzwecken verwenden kann. Ein wichtiges Gebiet, auf dem die Dampfmaschine mit Recht gut gebraucht werden kann, ist die Verbindung eines Ma-

1. **in Ansatz zu bringen** = 'to be accounted for'; 'to be added.'

1–3. **wenn auch . . . so** = 'even though . . .,' 'nevertheless.'

3–4. **wird . . . ausstrahlen:** means probability here (with inf.) in contrast to passive meaning (with part.).

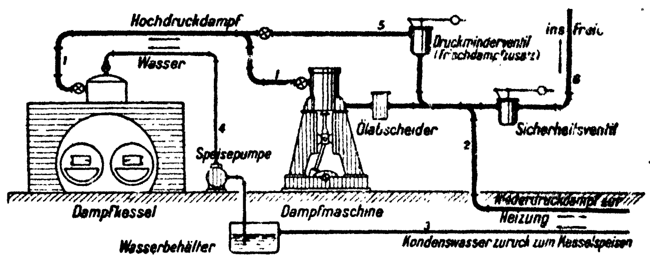
5–6. **Ist ja doch . . . fühlt sich ja doch** = 'indeed . . .' The inverted order is here used for greater emphasis: *ist ja doch . . . warm, fühlt sich ja doch . . . warm* are to be emphasized. *Ja doch* forms a connective thought with the preceding sentence. (See Inversion with *doch*, p. 38, l. 22.)

9. **somit** = *daher; darum.*

10–11. **Rücksicht nimmt** = 'have consideration for.'

12–13. **des . . . Kohlenverbrauches** = *des hohen Kohlenverbrauches, der . . .*

schinenbetriebes mit einer Abdampfausnutzung. Der Abdampf der Maschine wird zum Heizen irgendwelcher Heizvorrichtungen verwendet, sei es zum Heizen von Fabrikgebäuden, Wohn- oder Bureauräumen, sei es auch zum Heizen von Kochkesseln, Trockeneinrichtungen und anderen gewerblichen Anlagen. Wie eine Maschinenanlage mit Abdampfausnutzung eingerichtet ist, zeigt Abbildung A.



Die Technik im 20sten Jahrhundert

Abbildung A. Dampfkraftanlage mit Ausnutzung des Abdampfes zur Heizung

Ein Dampfkessel irgendeiner Bauart liefert den für den Maschinentrieb und zum Heizen erforderlichen Dampf; von ihm geht eine Rohrleitung (1) aus, die zum Zylinder der Dampfmaschine führt. Der Dampf geht vom Kessel zur Maschine mit einem Überdruck, der sich meistens zwischen 6 und 12 Atm. hält. Der Auspuffdampf der Maschine geht durch eine andere Rohrleitung (2) zur Heizung, d. h. also zu den Heizkörpern oder Kochgefäßen, in denen er seine Wärme abgeben soll, um

1. **Abdampfausnutzung** = compound: *die Ausnutzung des Abdampfes.*

3–4. **sei es . . . sei es** = 'whether it be . . ., or be . . .'

9–11. **den . . . Dampf** = *den Dampf, welcher . . . erforderlich ist.*

11. **von ihm geht . . . aus** = *von hier fängt an;* 'from here starts.'

14. **Atm.** = Abkürzung für *Atmosphäre.*

sie zu erwärmen. Bevor man den aus der Maschine kommenden Dampf in die Heizung gehen läßt, schickt man ihn erst durch einen Ölabscheider. Dies ist ein großer Hohlraum, der meist mit durchlochten Blechen durch-
5 setzt ist, so daß der Dampf sich an ihnen stößt und das Öl an ihnen hängen bleibt. Wenn man das Öl nicht aus dem Dampf ausschiede, so würde es die Innenflächen der Heizkörper verunreinigen, deren Reinigung schwierig wäre. Für die Heizung steht noch der größte Teil der
10 vom Kessel nutzbar gemachten Wärmemenge zur Verfügung, da nur ein kleiner Teil in der Dampfmaschine in Arbeit verwandelt worden ist. Denn man darf nicht einwenden, der Dampf habe ursprünglich 12 Atm. Druck gehabt, habe nach Durchlaufen der Dampfmaschine
15 aber nur noch Atmosphärendruck. Aus dieser Tatsache folgt nur seine Unverwendbarkeit zur Arbeitsleistung; der Wärmeinhalt schwachgespannten Dampfes ist aber kaum kleiner als der von hochgespanntem. Es sind in jedem Falle etwa 80 Prozent der ursprünglich im Dampf
20 steckenden Wärme noch übrig.

Was auch in der Heizanlage mit dem Dampf geheizt wird, jedenfalls wird ihm die latente Wärme entzogen, und das bewirkt, daß er sich niederschlägt. Das aus ihm

1–2. **den . . . Dampf** = *den Dampf, der . . .*

4. **durchlochten** = *Blechen, welche viele Löcher haben.*

6–7. **Wenn man . . . ausschiede** = irreale Bedingung mit 2 Schlußsätzen: . . . *würde verunreinigen . . . wäre.*

9–10. **der . . . Wärmemenge** = *der Wärmemenge, welche . . . nutzbar gemacht wird.*

18. **kaum kleiner** = *nicht sehr viel kleiner; wenig kleiner.*

19–20. **der . . . Wärme** = *der Wärme, welche . . .*

21–22. **Was auch . . . geheizt wird** = 'whatsoever . . . is heated.'

22. **latente Wärme** = *die innewohnende Wärme; die verborgene Wärme.*

23. **Das . . . Kondensat** = *das Kondensat, welches sich . . .*

sich bildende Kondensat laßt man manchmal fortlaufen. Meist aber sammelt man es in einem Kondenswasserbehälter; von hier drückt es eine Speisepumpe durch Leitung (4) in den Kessel zurück. So vollführt das Wasser immer wieder den gleichen Kreislauf, es kommt 5 kein frisches Wasser in den Kessel, und Kesselstein wird vermieden.

Einer weiteren Vorrichtung bedürfen wir noch. Es bleibt zu bedenken, daß nicht immer die Heizanlage gerade so viel Dampf verbraucht, wie die Maschine her- 10 giebt. Beides hängt ja von durchaus verschiedenen Umständen ab. Nehmen wir an, die Dampfmaschine treibe eine Dynamomaschine, und diese versorge ein Krankenhaus mit Licht. So wird die stärkste Belastung der Maschine, ihr größter Dampfverbrauch und auch ihre größte 15 Dampfabgabe in die Zeit fallen, wo der stärkste Lichtbedarf ist. Das ist nun der Tageszeit nach, jedenfalls in den Abendstunden, vom Dunkelwerden bis etwa neun Uhr. Der Jahreszeit nach gerechnet, wird die Beleuchtung am längsten gebraucht zu der Zeit, wo die Tage am 20 kürzesten sind, also um Weihnachten herum. Dagegen wird im Sommer der Lichtbedarf nur kurze Zeit am Tage andauern, in nördlichen Gegenden unter Umständen ganz fortfallen.

Anders verteilt sich der Wärmebedarf der Heizanlagen, 25 die mit dem Abdampf der Maschine gespeist werden sollen und die das Krankenhaus zu erwärmen, auch wohl Badewasser und warmes Wasser für die Küche zu liefern haben. Auf die Tageszeit bezogen, wird der größte Wärmebedarf meist in die Vormittagsstunden fallen; denn 30

12. **Nehmen wir an** = 'let us assume.'
21. **um Weihnachten herum** = *vor und nach Weihnachten.*
23. **unter Umständen** = *unter gewissen Bedingungen.*
29. **Auf die Tageszeit bezogen** = *der Tageszeit nach.*

nachdem man nachts die Räume hat etwas abkühlen lassen, pflegt man sie morgens hochzuheizen, auch werden sie wohl morgens eine Zeitlang durch Fensteröffnen gelüftet; Bäder werden auch überwiegend morgens 5 genommen, vormittags ist auch der Hauptbetrieb in der Küche. Über die Jahreszeit verteilt, pflegt der größte Bedarf an Heizwärme nicht vor Weihnachten zu fallen, wie der größte Lichtbedarf, sondern erheblich nach Weihnachten; Januar und Februar sind die kältesten 10 Monate.

Dampfhergabe der Maschine und Dampfverbrauch der Heizung verlaufen also zeitlich in verschiedener Weise und entsprechen einander nicht immer. Daher wird zu manchen Zeiten die Dampfmaschine weniger Dampf 15 liefern, als die Heizung verbraucht, man muß dann noch Dampf zusetzen, während zu anderen Zeiten die Heizung nicht allen von der Maschine gelieferten Dampf verbrauchen kann. Diesen Umständen gerecht zu werden, ist der Zweck der Einrichtungen, die auch noch in Ab- 20 bildung 1 zu erkennen sind. Man fügt in Leitung (5) ein selbsttätiges Frischdampf-Zusatzventil ein und in Leitung (6) ein selbsttätiges ins Freie abblasendes Sicherheitsventil. Kann die Heizung den von der Maschine abgegebenen Dampf zeitweise nicht verbrauchen, so wird

1–2. **hat etwas abkühlen lassen** = *nachdem die Räume kühler geworden sind.*

2. **hochzuheizen** = *auf eine hohe Temperatur zu heizen.*

12. **zeitlich** = *der Zeit nach.*

17. **allen . . . Dampf** = *allen Dampf, der . . .*

18. **Diesen Umständen gerecht zu werden** = idiom: 'to do justice to these . . .'

22–23. **ein . . . Sicherheitsventil** = *ein selbsttätiges Ventil, welches . . .*

23–24. **Kann die Heizung . . . nicht verbrauchen** = *so . . .* (Sieh S. 83, Z. 1.)

23–24. **den . . . Dampf** = *den Dampf, der . . .*

sich der Dampf hinter der Maschine stauen. Der Dampfdruck steigt dann, öffnet das Sicherheitsventil und bahnt sich dabei den Weg ins Freie. Ein gewißer Teil des Dampfes bläst ab, wobei dann allerdings dessen Wärme verloren geht. Wenn dagegen umgekehrt die Maschine 5 weniger Dampf liefert, als die Heizung eigentlich verbrauchen möchte, so wird infolge von Dampfmangel der Druck hinter der Maschine sinken. Er sinkt so weit, daß sich das Sicherheitsventil von selbst unter der Einwirkung eines Gegengewichtes schließt, und wenn das noch nicht 10 genügt und der Druck noch weiter abfällt, so öffnet sich unter dem Einfluß des zu geringen Druckes selbsttätig das Frischdampf-Zusatzventil. Diese beiden Ventile also, die übrigens gelegentlich auch mit der Hand betätigt werden, statt selbsttätig zu wirken, halten den 15 Druck hinter der Maschine, in engen Grenzen schwankend, auf einer vorgeschriebenen Höhe.

Nicht immer leitet man den Abdampf selbst in die zu heizenden Räume. Man läßt ihn seine Wärme auf Wasser übertragen, etwa auf das Wasser der allgemein bekannten 20 Warmwasserversorgungsanlagen, mit denen man Wohnhäuser und Krankenhäuser versieht. Die Anordnung wird dann etwas komplizierter, wie Abbildung B zeigt.

1. **stauen** = *ansammeln.*

6–7. **eigentlich verbrauchen möchte** = 'would really like to use.'

13. **Frischdampf-Zusatzventil** = compound word: *das Ventil, welches den frischen Dampf zusetzt.*

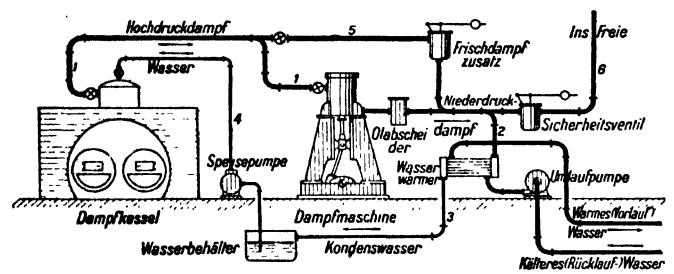
14. **übrigens** = *außerdem;* 'besides.' —**gelegentlich** = *bei Gelegenheit; wenn nötig; unter Umständen.*

18–19. **in die zu heizenden Räume** = gerundive: *die Räume, die geheizt werden sollen.*

19–20. **Man läßt . . . übertragen** = 'one has it transfer its heat to . . .'

21. **Warmwasserversorgungsanlagen** = *Anlagen für die Versorgung mit warmem Wasser.*

Wir haben wieder den Kessel, die Dampfmaschine, den Ölabscheider und die beiden Regelventile. Der Dampf aber geht diesmal in einen Wasserwärmer, in dem er in ein Rohrbündel tritt, das anderseits von dem zu erwär-
5 menden Wasser umspült wird, so daß er seine Wärme an dieses abgibt, sich selbst zu Wasser niederschlagend. Das aus dem Dampf sich bildende Kondensat bleibt von dem erwärmten Wasser getrennt, läuft durch Leitung (3)



Die Technik im 20sten Jahrhundert

Abbildung B. Dampfkraftanlage mit Ausnutzung des Abdampfes zur Bereitung von warmem Wasser

zum Kondenswasserbehälter zurück und wird von neuem
10 in den Kessel gespeist, um seinen Kreislauf wieder zu beginnen. Das zu erwärmende Nutzwasser wird in gleichmäßigem Strom durch den Wasserwärmer gedrückt mittels einer Umlaufpumpe, die es in einem Rohrnetz zirkulieren läßt, an dem sich die Zapfhähne befinden.

4. **anderseits** = *auf der anderen Seite.*

4–5. **von dem zu erwärmenden Wasser** = gerundive: *das Wasser, das erwärmt werden soll.*

7. **Das . . . Kondensat** = *das Kondensat, welches sich . . .*

9. **Kondenswasserbehälter** = *der Behälter für das Kondenswasser.*

11. **Das zu erwärmende Nutzwasser** = gerundive: *Das Nutzwasser (Wasser das nun benutzt wird), das erwärmt werden soll.*

Wollte man das Wasser nur unter dem Einfluß des Druckes der städtischen Leitung dem Wasserwärmer und den Zapfstellen zuführen, so würde es in den Rohren stagnieren, sobald keine Zapfstelle offen ist. Auch würde es sich abkühlen, und man müßte lange warten, bis man 5 nach Öffnen eines Hahnes warmes Wasser erhält. Dem hilft die Umlaufpumpe ab, die für dauernden Umlauf des Wassers sorgt, so daß sich auch an den entferntesten Stellen der Rohrleitung warmes Wasser befindet, und beim Zapfen gleich warmes Wasser läuft. 10

Übrigens ist es nicht nötig, den Dampf bis auf Atmosphärenspannung herunter auszunutzen. Gelegentlich läßt man ihn, sagen wir von 12 bis auf 3 Atm expandieren, und dann verwendet man den noch mit 3 Atm. gespannten Dampf als Abdampf zu irgendwelchen Heiz- 15 zwecken. Das geschieht in der chemischen Industrie vielfach, wenn man in den zu beheizenden Kochgefäßen mehr als 100° C Temperatur braucht: die Temperatur des Dampfes ist ja von seinem Druck abhängig. Natürlich zieht man dann weniger Arbeit aus dem Dampf, 20 braucht also mehr Dampf zur Erzielung einer bestimmten Leistung; aber das ist belanglos, wenn das Kochen so große Wärmemengen erfordert, daß man ohnehin noch

1. **Wollte man . . .**: Was fehlt? Womit wird der Folgesatz eingeleitet? (Sieh S. **83**, Z. 1.)

6–7. **Dem hilft die Umlaufpumpe ab** = 'the pump corrects this'; the dative stands with the verb *helfen, abhelfen*, etc.

14–15. **den . . . Dampf** = *den Dampf, welcher noch . . . gespannt ist.*

17. **vielfach** = *oft; in vielen Fällen.* — **in den zu beheizenden Kochgefäßen** = gerundive constr.: *Kochgefäßen, die geheizt . . .*

19. **ist ja . . .**: *ja* expresses an affirmation and may be called a modal adverb. Translated by: 'indeed, as you know.'

22. **das ist belanglos** = *das ist ohne Belang (Wichtigkeit)*; 'that is of no account'; 'that is of no importance.'

23. **ohnehin** = 'anyway'; *auch ohne das.*

Dampf zusetzen muß. In allen Fällen, wo man die einfache Auspuffmaschine in solcher Weise mit Abdampfausnutzung betreiben kann, ist sie gut am Platze und zeichnet sich durch billige Beschaffungskosten und ein-
5 fache Bauart aus.

3. **ist sie gut am Platze** = *ist sie am rechten Platze.*
4–5. **zeichnet sich durch . . . aus** = 'is distinguished by . . .'

ANMERKUNGEN

139, 4. vorwärmen ('preheat'). By preheating the boiler feed water before sending it to the boiler, fuel is saved, as the water is at a higher temperature than would be the case, if taken directly from the water mains.

139, 21. indizierte Arbeit ('indicated horsepower'): the power developed in the cylinder of an engine as calculated from 1) the average pressure of the working fluid, 2) the piston area, 3) the stroke, and 4) the number of working strokes per minute.

141, 13. Überdruck: pressure above 1 atmosphere (atm). In Germany any pressure above atmospheric pressure is called *Überdruck* and any pressure below 1 atm *Unterdruck.*

143, 6. Kesselstein: boiler scale is chiefly composed of carbonate and sulphate of calcium and deposits in hard layers on the inside of boilers, reducing the boiler efficiency, since it is a poor conductor of heat. The scale is due to the use of boiler feed water, which contains soluble impurities.

BIBLIOGRAPHIE

Die Technik im 20sten Jahrhundert. (See bibliography after article on „Umsetzung der Energie.")

ÜBUNGEN

I. Grammatische Übungen.

Die Modalen Hilfsverben (Modal Auxiliaries). Übersetzen Sie diese Formen der Modalen Hilfsverben, welche alle höchst idiomatischen Gebrauch haben, ins Englische:

Beispiel: *Es dürfte ein Leichtes sein, das zu tun* — ('it would probably be an easy matter to do that.'

1. Die Chilisalpeterlager dürften in absehbarer Zeit eingehen.
2. Darf ich darauf rechnen, Sie morgen zu sehen?
3. Leblanc durfte seine Erfindung nicht ausnutzen.
4. Sie dürfen nur klingeln ('ring') und der Kellner ('waiter') wird sofort kommen.
5. Jeder darf hier sagen, was er will.
6. Die Kohle kann leicht in Gas verwandelt werden.
7. Humboldt konnte sein Buch nicht so schnell beendigen, wie er anfangs dachte.
8. Er kann nach Hause gehen, wenn er will.
9. Er könnte es wohl tun, wenn er nur wollte.
10. Er kann gut Deutsch aber kein Französisch.
11. Das mag wohl wahr sein, obgleich ich es noch nicht gesehen habe.
12. Es möchte besser gewesen sein, wenn du ihm etwas höflicher geantwortet hättest.
13. Ich mag ihm das nicht sagen, da ich ihn nicht gut genug kenne.
14. Ich möchte ihm gern eine kleine Freude machen.
15. Was er auch immer tun mag, es ist seinem Herren niemals recht.
16. Kinder müssen früh zu Bette gehen.
17. Man glaubte, das Gas müsse die Leitungen entzünden.
18. Das Kind mußte sofort von der Schule nach Hause geschickt werden.
19. Das würde ich nie glauben, er müßte es mir denn selbst sagen.
20. Der Boden muß Nahrung haben, wenn er nicht verkümmern soll.

21. Die Kohlenvorräte Englands sollen nur noch auf ein paar hundert Jahre reichen.

22. Haeckel sollte erst Mediziner werden, aber er wurde doch später Zoologe.

23. Sage ihm, daß er sofort zu mir kommen soll.

24. Der Kessel enthält das Wasser, das erwärmt werden soll (das zu erwärmende Wasser).

25. Sollte es wahr sein, was ich über ihn gehört habe?

26. Der Mann, der das kann, soll erst noch geboren werden.

27. Kinder sollten ihren Eltern gehorchen ('obey').

28. Der Zeuge ('witness') will den Angeklagten gesehen haben.

29. Er wollte es heute bringen, aber er wurde verhindert ('prevented').

30. Ich wollte eben zu ihm gehen, als er zur Türe hineintrat.

31. Es ist angenehmer zu sagen: Ich will gehen, als, ich soll gehen.

32. Trete bei uns ein, Herr, denn es will Abend werden.

II. Fragen.

Antworten Sie auf die folgenden Fragen in ganzen, deutschen Sätzen:

1. Wieviel Wärmemenge verläßt den Kessel im Dampf?

2. Wohin geht die Hälfte der restlichen 30%?

3. Was tut man um die Wärmeverluste der Rohrleitung zu vermindern?

4. Wieviel Wärme setzt die Dampfmaschine in indizierte Arbeit um?

5. Warum ist jedes Machinenhaus warm?

6. Warum ist die Dampfmaschine vielfach am rechten Platze trotz ihrer großen Verluste?

7. Wie kann man den Abdampf der Maschine verwenden?

8. Was verstehen Sie unter Überdruck?

9. Wozu wird der Ölabscheider gebraucht?

10. Was würde geschehen wenn das Öl nicht abgeschieden würde?

11. Wieviel Wärme steht für die Heizung zur Verfügung?

12. Was geschieht, wenn man dem Dampf seine latente Wärme entzieht?

13. Was ist Kesselstein und wie wird er vermieden?

14. Wann ist der Lichtbedarf des Krankenhauses am größten?

15. Wie verteilt sich der Wärmebedarf der Heizanlagen?

16. Hat man immer genug Dampf für alle Zwecke? Hat man manchmal zu viel Dampf?

17. Wozu gebraucht man auch manchmal den Abdampf?

18. Wozu dient die Umlaufpumpe?

19. Wovon ist die Temperatur des Dampfes abhängig?

20. Was verstehen Sie unter Abdampfausnutzung?

III.

Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche:

(ANMERKUNG: Die Wörter in *Kursivschrift* sind in der vorhergehenden „Wortübung" zu finden. Diese Sätze üben auch die Modalen Hilfsverben, welche ebenfals in *Kursiv* sind.)

1. Liebig *was obliged to* equip a laboratory from his *salary* at the University.

2. Humboldt *retained* his good memory throughout his entire life.

3. Munich *was to* remain his *abode* for many years.

4. One *could* of course *treat* the organic compounds, but only to a limited degree.

5. Humboldt *wished* to make the life of the *miners* more agreeable.

6. The ores that are found in some of the mines of the Harz mountains *are said to contain silver*.

7. Every type of light *would like to be* the first one in the "struggle for light."

8. The heat losses *would be* greater, if the pipes were not so well insulated.

9. One *might* perhaps *obtain* more steam for heating the factory buildings.

10. Sometimes the boiler *cannot* use all the heat that is generated within it.

11. A certain Italian engineer *claims* to have used the waves of the ocean for power.

12. But that is a problem, that *is* still *to be* solved in future years.

Das Fernsprechwesen

Im Verkehrswesen, dessen großes Hauptziel darauf gerichtet ist, durch Überwindung der durch Raum und Zeit gesetzten Schranken die Menschen in nähere Beziehungen zu einander zu bringen, nimmt das Fernsprech-
5 wesen einen hervorragenden Platz ein. Gewissermaßen ist der Fernsprecher, gerade so wie der Telegraph und das Postwesen dazu auserlesen, die Förderung von Kunst und Wissenschaft, die Hebung von Handel, Industrie und Gewerbe, so wie die Verbreitung von
10 Bildung, Gesittung und Wohlstand unter den Völkern zu vermitteln. Wir können daher dem Fernsprechwesen eine bedeutende Stelle einräumen, indem wir es als eine Einrichtung betrachten, die der allgemeinen wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklung große Dienste ge-
15 leistet hat.

Ehe wir uns dem technischen Ende des Fernsprechwesens zuwenden, wollen wir dasselbe erst kurz von der historischen Seite betrachten. Der Ruhm, den Fernsprecher wirklich erfunden und ausgebildet zu haben,

1. **Verkehrswesen** = *Wesen* as a compound element is extremely common in compound nouns. It is an old infinitive of the present verb *sein* and carries with it the idea of 'being,' of 'existence,' of 'affairs'; the word **affairs** is not necessarily translated, it may be merely implied. We have such compounds as *Hauswesen; Postwesen; Kriegswesen*, etc.

2–3. **der . . . Schranken** = *der Schranken, welche . . .*

5. **Gewissermaßen** = *in einem gewissen Maße;* 'so to speak.'

6–7. **ist . . . auserlesen** = *ist ausgewählt; ist ausersucht;* 'destined.'

6. **gerade so wie** = *gleich wie.*

18. **Der Ruhm . . . gebührt** = *der Ruhm gehört; der Ruhm kommt zu.*

gebührt ohne Zweifel dem amerikanischen Taubstummenlehrer Alexander Graham Bell. Jedoch hatten sich vor ihm schon einzelne Erfinder mit dem Gedanken der Übertragung der menschlichen Sprache abgegeben. Unter anderen war es der Friedrichsdorfer Lehrer Philipp Reiß, 5
der im Jahre 1861 zuerst einen Apparat ausbaute, mit dem er musikalische Töne und artikulierte Laute von einem Geber auf einen Empfänger übertragen konnte. Seine Erfindung erreichte aber niemals die Stufe der praktischen Verwendung. Sie erwieß sich sogar im 10
Prinzip als undurchführbar für wirkliche Sprachübertragung, und wurde dann auch von ihm fallen gelassen.

Alexander Graham Bell war Taubstummenlehrer und hatte sich schon seit vielen Jahren mit dem Studium der 15
Tonempfindungen und der Reproduktion von Töuen durch elektrische Instrumente abgegeben. In seinen Forschungen über die Elemente der menschlichen Sprache wurde seine Aufmerksamkeit auf das im Jahre 1863 erschienene Werk von Helmholtz gelenkt, welches die 20
Tonempfindungen als theoretische Grundlage für die Musik behandelte. Helmholtz hatte seiner Zeit mehrere Stimmgabeln durch Elektromagneten in Schwingungen versetzt und durch Abstimmung derselben den verwickelten Charakter der menschlichen Stimme hergestellt. 25
Helmholtz hatte natürlich keine Absicht einen Fernsprecher zu erfinden, noch überhaupt irgend einen Über-

1–2. **Taubstummenlehrer** = *Lehrer für die, welche taub und stumm sind.*

2–4. **hatten sich . . . abgegeben** = *hatten damit gearbeitet.*

12–13. **wurde . . . fallen gelassen** = 'was dropped.'

19–20. **auf das . . . Werk** = *auf das Werk von Helmholtz, welches . . .*

22. **seiner Zeit** = *zu der Zeit.*

24–25. **verwickelten Charakter** = *komplizierten Charakter.*

mittler der Sprache, vielmehr war ihm nur daran gelegen, das physikalische Prinzip der Musik zu beweisen, was ihm auch vollständig gelang. Bells Aufmerksamkeit wurde jedoch auf das Prinzip gelenkt, wodurch ein Elek-
5 tromagnet eine Stimmgabel in Schwingungen versetzen konnte und das brachte ihn auf den Gedanken ein ähnliches Verfahren in seinen Experimenten anzuwenden. Rastlos arbeitete er an seiner Erfindung und endlich gelang es ihm im Jahre 1875 den ersten Fernsprecher aus-
10 zuarbeiten. Natürlich war dieser fehlerhaft und gab die menschliche Sprache nicht mit der Klarheit wieder, die wir von dem jetzigen Fernsprecher erwarten. Jedoch ein erfolgreicher Anfang war gemacht und jetzt blieb nur noch die weitere Ausarbeitung des für richtig be-
15 fundenen Prinzips übrig. Vom Juni 1875 bis März 1876 arbeitete Bell weiter an seinem ersten Telephon und dann hatte er dasselbe so weit verbessert, daß es jetzt die menschliche Stimme klar, wenn auch sehr schwach, von sich gab. Das Rätsel der Übertragung der Stimme auf irgendeine
20 Entfernung war im Prinzip wenigstens gelöst. Bell war erst 29 Jahre alt, als ihm das Patent Nr. 174,465 von dem amerikanischen Patentamt erteilt wurde, wohl das wichtigste und wertvollste Einzelpatent, das jemals erteilt wurde. Ja, das Instrument, welches in demselben
25 beschrieben war, war so neu in der Geschichte der Menschheit, daß es noch keinen Namen hatte, und daß Bell ihm einen eigenen Namen mit auf den Lebensweg geben

1. (es) **war ihm . . . daran gelegen** = *es war für ihn sehr wichtig; er wünschte sehr.*

8. **Rastlos** = *ohne Ruhe und Rast.*

10. **war dieser fehlerhaft** = *dieser war nicht vollkommen; er zeigte Fehler vor.*

14–15. **des . . . Prinzips** = *des Prinzips, das für richtig befunden worden war.*

24. **Ja** = 'indeed.'

mußte. Er nannte es das Telephon, oder wie es im deutschen heißt, der Fernsprecher, welch letzterer Name eine genaue Übersetzung oder Verdeutschung der beiden griechischen Silben des „Telephon" ist.

Der Fernsprecher war erfunden, aber noch lag die Aufgabe vor Bell und seinen Freunden, der Welt zu zeigen, daß dieser neue Apparat nicht als ein wissenschaftliches Spielzeug anzusehen sei, sondern als ein praktisches, gebrauchsfähiges Instrument, das dem Geschäftsleben von großem Vorteil sein würde. Der Glücksstern des jungen Erfinders wollte es, daß gerade in diesem Jahre (1876) die Jahrhunderts-Ausstellung in Philadelphia tagte, und daß es Bell gelang, einen kleinen Ausstellungsplatz zu erobern. Natürlich wurde ihm, dem unbekannten Erfinder, nur eine ganz kleine Ecke zur Verfügung gestellt. Sechs Wochen hatte er schon dort mit seinem Fernsprecher vergebens auf die Aufmerksamkeit der Besucher geharrt, und alles was er erreicht hatte, war das Versprechen der Ausstellungsschiedsrichter sich seine Erfindung anzusehen. Der ereignisvolle Tag kam, an dem sich Bells Schicksal entscheiden sollte. Es wurde Mittag und Nachmittag und noch war nichts von den Richtern zu sehen. Endlich abends um 7 Uhr erreichten sie seinen Fernsprecher, müde, abgespannt, nur darauf bedacht, sobald wie möglich von ihren Pflichten erlöst zu werden. Einer oder der andere Richter nahm den Fernhörer in die Hand, sah ihn verständnislos an und legte ihn wieder

7–8. **daß . . . anzusehen sei:** subjunctive of purpose clause; gerundive: *angesehen werden solle.*

17. **geharrt** = *gewartet.*

19. **Ausstellungsschiedsrichter** = *die Richter, welche über den Wert der Ausstellungs-Objekte entscheiden.*

27. **verständnislos** = *ohne Verständnis für den Zweck des Fernsprechers.*

hin. Das Schicksal Bells schien besiegelt und der Fernsprecher auf Jahre hin zur Vergessenheit verdammt, da ereignete sich ein Vorfall, wie ihn niemand voraussehen konnte und wie er manchmal unverhofft vorkommt und
5 einer verlorenen Sache emporhilft.

Einer der Besucher der Ausstellung war Kaiser Dom Pedro de Alcantara von Brasilien, der eben mit seiner Gemahlin und einem glänzenden Gefolge eintrat. Sowie er Bell sah, schritt er mit ausgestreckten Händen auf
10 ihn zu und begrüßte ihn mit herzlichen Worten, als einen alten Freund. Dom Pedro hatte nämlich vor Jahren, als Bell noch Taubstummenlehrer in Boston war, dessen Klassen besucht und eingehend des letzteren Methoden über die Sprachlehre für Taubstumme studiert, denn er
15 hatte vor, Einrichtungen derselben Art in Brasilien einzuführen. Der Kaiser nahm den Fernhörer auf und der Erfinder des Fernsprechers ging nach dem anderen Ende des Zimmers wo der Geber war und sprach in denselben hinein. Es war ein spannungsvoller Augenblick, der
20 durch den erstaunten Kaiser unterbrochen wurde, indem er ausrief: „Es spricht!" Ein Richter nach dem anderen sprach in den Geber und hörte die Sprache seines Kollegen durch den Fernhörer und statt nur wenige Minuten bei Bells Erfindung zu verweilen, blieben sie
25 bis abends um 10 Uhr dort und ließen den Fernsprecher

1. **Das Schicksal . . . schien besiegelt** = idiom: 'fate seemed sealed.'

2. **zur Vergessenheit verdammt** = idiom: 'condemned to forgetfulness.'

4. **unverhofft** = *unerwartet; wie man es nicht erwartet.*

11. **Dom Pedro hatte nämlich vor Jahren** = '*to wit*, Dom Pedro had years ago . . .'; *nämlich* is used to explain the preceding. Could be translated here by 'for.'

14–15. **er hatte vor** = *er hatte die Absicht.*

24. **zu verweilen** = *einige Zeit zu bleiben.*

am nächsten Tag nach dem Richt rstand bringen. Das Gerücht von diesem neuen sprechenden Apparat pflanzte sich wie ein Lauffeuer über die ganze Ausstellung und der kleine unscheinbare Apparat, der in einem verlassenen Winkel der Ausstellung untergebracht worden war, 5 und im Ausstellungs-Katalog nur achtzehn Worte erhalten hatte, war jetzt das Wunderkind der Ausstellung geworden. Der Fernsprecher war durch das zeitgemäße Eintreten des Kaisers von Brasilien von der Vergessenheit gerettet worden. Jedoch würde es falsch sein zu 10 behaupten, daß die größten Schwierigkeiten überwunden waren. Noch mußte die Geschäftswelt, für die ja der Fernsprecher eigentlich wirklich bestimmt war, von dessen Gebrauchsfähigkeit überzeugt werden. Es dauerte mehrere Monate, ehe die Öffentlichkeit einsah, daß der 15 Fernsprecher eine praktische Erfindung sei. Erst ein Jahr später wurden Fernsprecher, wenn auch nur in vereinzelten Fällen, im täglichen Leben und im Geschäftsverkehr gebraucht. Bells Erfahrung mit der ungläubigen öffentlichen Meinung trotz des erfolgreichen Arbeitens 20 seines Fernsprechers auf der Ausstellung war nicht die erste. Wohl jeder Erfinder hat gegen die öffentliche Dummheit zu kämpfen gehabt, denn, wie sagt der Dichter? „Gegen Dummheit kämpfen Götter selbst vergebens!" Die erste Nähmaschine, von Howe erfunden, wurde von 25 dem Bostoner Pöbel in Stücke geschlagen. McCormicks

3. **wie ein Lauffeuer** = 'like wild fire.' Lauffeuer ist das Feuer, das von den Soldaten in den Laufgräben ('trenches') gegeben wird und das sich schnell fortpflanzt.

7. **Wunderkind der Ausstellung** = 'the infant prodigy of the exposition.'

8. **zeitgemäß** = *rechtzeitig; gerade zur rechten Zeit.*

17. **wenn auch nur** = 'even though only.'

24. **Gegen Dummheit . . . vergebens:** aus Schiller's Jungfrau von Orleans, Akt III, Scene 6.

erste Dreschmaschine wurde als eine Kreuzung zwischen einer Kutsche, einem Schiebkarren und einer Flugmaschine verschrien. Morse, der Erfinder des Telegraphen, wurde von zehn Kongressen als ein lästiger, verrückter
5 Erfinder betrachtet. Cyrus Fields Atlantisches Überseekabel wurde als „verrückte Dummheit und eigensinnige Unwissenheit" angesehen. Westinghouse wurde ein Narr genannt, weil er „einen Zug durch Luft anhalten wollte," als er seine erste Luftbremse einführte. Als je-
10 doch die Allgemeinheit endlich einsah, daß sie hier, wie so oft, den Kürzeren gezogen hatte, und daß der Fernsprecher wirklich praktisch sei, da wendete sich die öffentliche Meinung bald. Der Grundstein wurde gelegt für ein Verkehrswesen, das sich seit den ersten Kinder-
15 jahren über das ganze Land und über die ganze Welt verbreitet hat.

Zu einer telephonischen Übermittlung gehört ein Sender (Mikrophon), der die beim Sprechen hervorgerufenen Schallwellen in elektrische Energie umsetzt, eine
20 Leitung, welche die Energie bis zum Empfangsorte führt, und ein Empfänger (Fernhörer), welcher die elektrische Energie wieder in Schallwellen verwandelt, die dann auf unser Ohr einwirken. Mikrophon und Fernhörer sind in der Regel zu einem Apparate zusammengefügt,
25 so daß man gleichzeitig sprechen und hören kann. Natürlich sind die Fernhörer und Sender seit Bells Zeit vielfach verbessert worden. Wohl am wichtigsten ist die Neue-

10. **die Allgemeinheit** = *das Publikum; die Welt.*

11. **den Kürzeren gezogen hatte** = *wenn man in einem Spiel von zwei Strohhalmen* ('pieces of straw') *den kürzeren zieht, so verliert man seine Wette;* daher: 'to get the worst'; 'to come off second-best.'

18–19. **die . . . Schallwellen** = *die Schallwellen, welche . . .*

24. **in der Regel** = *meistens;* 'as a rule.'

rung des Engländers Hunnings, der durch seine Einführung der Kohlenkörner in das Mikrophon, bahnbrechend für den neuzeitlichen Aufbau derselben wurde. Die neuesten Mikrophone bestehen aus zwei Kontaktflächen (Kohle, versilbertes Blech oder Platin), zwischen denen 5 sich ein leicht bewegliches Kohlenmaterial (Kohlenkörner, Kohlenpulver) befindet. Dieses bietet an den vielen winzigen Kontaktstellen einem durchfließenden Gleichstrom einen hohen, mit dem gegenseitigen Drucke der Kohlenteilchen schwankenden Übergangswiderstand. 10 Bei dem Hineinsprechen in den Schalltrichter gerät eine als Kontaktfläche ausgebildete oder mit einer solchen in starrer Verbindung stehende Membran in schwingende Bewegungen. Sie verursacht durch die Druckänderungen Stromschwankungen, die sich auf die Fernsprechleitung 15 übertragen. Der Vorgang ist so aufzufassen, als ob das Mikrophon wie ein elektromagnetischer Wechselstromerzeuger wirkt, der dem Gleichstrom der Speisequelle einen Wechselstrom zuführt, dessen elektromotorische Kraft vom Speisestrom abhängig ist. Zur Vergrößerung 20 der Reichweite hat man daher versucht, die Stärke des

2. **bahnbrechend** = *die Neuerung öffnete oder brach eine neue Bahn oder einen neuen Weg.*

3. **neuzeitlich** = 'modern'; *für die neuste oder letzte Zeit.*

7–10. **Dieses bietet . . . einem . . . Gleichstrom . . . Übergangswiderstand:** principal parts of that clause. *Übergangswiderstand* ('intermediate resistance') ist das direkte Objekt von *bietet, Gleichstrom* ('direct current') das indirekte Objekt.

9–10. **einen hohen . . . Übergangswiderstand** = *einen hohen Übergangswiderstand, welcher . . . schwankt.*

11–14. **gerät . . . in schwingende Bewegungen** = 'gets into oscillating motion.'

11–13. **eine . . . Membran** = *eine Membran, welche als Kontaktfläche ausgebildet ist oder mit einer solchen in Verbindung steht.*

18–19. **der dem Gleichstrom . . . zuführt** = *welcher einen Wechselstrom zu dem Gleichstrom der Speisequelle führt.*

Speisestromes zu erhöhen. Da jedoch bei Kontaktmikrophonen mit zunehmender Stromstärke auch die schädliche Erwärmung wächst, müssen alsdann besondere Vorkehrungen getroffen werden, um die Wärme abzu-
5 leiten oder zu verteilen. Die sogenannten „Starkstrommikrophone," die in letzter Zeit vielfach erfunden sind, weisen daher meistens eine besondere Kühlvorrichtung auf. Das best bekannte, gekühlte Starkstrom-Mikrophon ist das von den schwedischen Ingenieuren Egner und
10 Holström ausgebaute. Die Reichweite desselben bei einer 4,5 mm Kupferleitung soll über 4000 km betragen. Das Prinzip des in vielgestaltiger Form verwandten Bellschen Fernhörers ist ungefähr wie folgt: ein Dauermagnet, hergestellt aus vielen Windungen eines dünnen,
15 seidenumsponnenen Kupferdrahtes, wird von den ankommenden Sprechströmen umflossen und bringt in seinem magnetischen Felde eine Eisenmembran zum Schwingen. Trotzdem der Fernhörer nur einen leidlichen Wirkungsgrad hat, selbst wenn die erregenden Schwingungen die-
20 selbe Frequenz wie die Eigenschwingungen der Membran zeigen, gibt er jedoch die menschliche Sprache mit großer Klangtreue wieder. Unser Ohr ist nämlich ein Resonanzapparat, der jeden durch einen oder mehrere

4. **Vorkehrungen getroffen werden** – *Vorkehrungen treffen;* 'make arrangements.'

6. **in letzter Zeit** – 'in recent times.'

9–10. **das von den . . . ausgebaute** – *das* (*Mikrophon*), *welches von den . . . ausgebaut worden ist.*

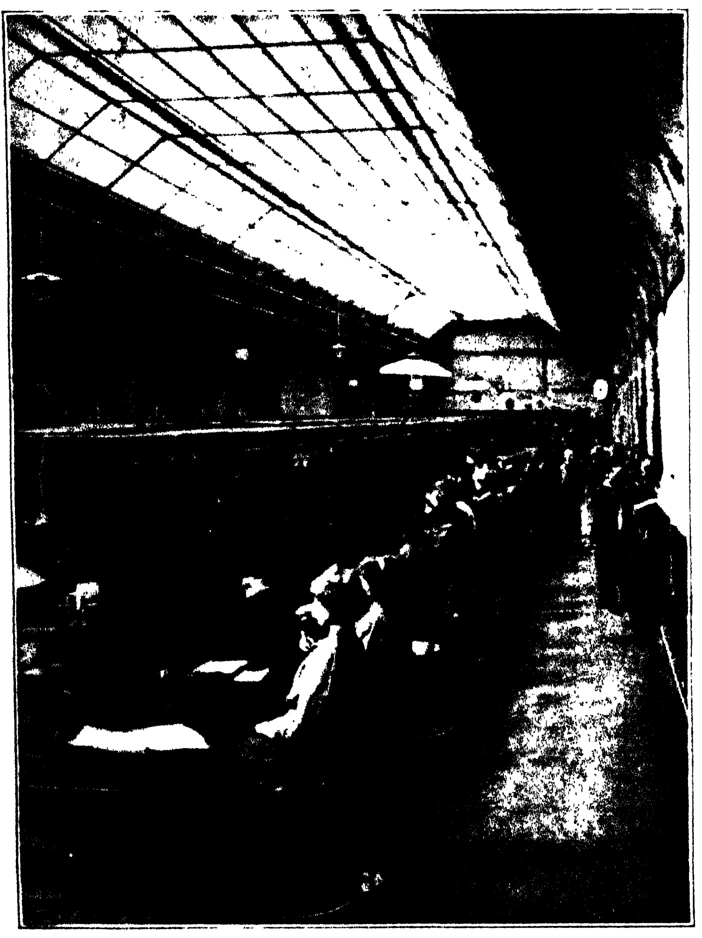
11. **4,5 mm:** *1 Millimeter* – 0.04 inch; **4000 km:** *1 Kilometer* – 0.6 miles. — **soll . . . betragen** – *man sagt, daß . . .*

12–13. **des . . . Fernhörers** – *des Bellschen Fernhörers, der . . . verwandt* (*benutzt*) *wird.*

18. **leidlich** – *ziemlich; nicht zu gut.*

22. **Klangtreue** – *der Klang der Stimme wird getreu der sprechenden Stimme wiedergegeben.*

23. **jeden . . . Klang** – *jeden Klang, der . . . hervorgebracht wird.*



Die Technik im 20sten Jahrhundert

Eine Ortsvermittlungsstelle

Töne fester Höhe (Formanten) hervorgebrachten Klang an diesen Tönen erkennt.

Die einzelnen Teilnehmersprechstellen sind durch Anschlußleitungen mit einer Ortsvermittlungsstelle verbunden, welche die Gesprächsverbindungen im Ortsverkehr herstellt. Zur Regelung des Fernverkehrs und zur Überwachung der Ferngespräche dienen besondere Fernämter, die für eine gute Ausnutzung der bei ihnen eingeführten Fernleitungen sorgen. Die Anschlußleitungen aus Bronze oder Kupferdraht von 1,5 mm Durchmesser hergestellt, wurden anfangs sämtlich oberirdisch geführt und zwar in der Stadt an eisernen Dachrohrständern, auf dem Lande an Holz- und Eisengestängen. Ihr Anwachsen und die Rücksicht auf die vielen Störungen durch Naturereignisse und die in der Nähe befindlichen Starkstromanlagen zwangen jedoch sehr bald, sie mehr in Kabel zu verlegen. Die Fernsprechkabel haben zur Verringerung der Kapazität Luftraum- und Papierisolation. Die Stärke der Kupferadern beträgt bei gewöhnlichen Anschlußleitungen im allgemeinen 0,8 mm, bei den Ortsverbindungsleitungen 1,5 bis 2 mm. Die Zweige einer Leitung sind zu Doppeladern verseilt, von denen bis zu 500 und 600 in

3. **Teilnehmersprechstellen** = compound: *Teilnehmer* + *Sprechstellen* = 'subscribers' telephone stations.'

4. **Ortsvermittlungsstelle** = compound: *Orts* + *Vermittlung* + *Stelle; eine Stelle, welche die telephonischen Ortsverbindungen vermittelt;* 'telephone exchange.'

8–9. **der . . . Fernleitungen** = *der Fernleitungen, welche . . .*

11. **oberirdisch** = *über der Erde (in der Luft).*

12. **Dachrohrständern** = **Ständern**, *welche aus* **Rohr** *sind und auf dem* **Dach** *stehen.*

13. **Eisengestängen** = *eisernen Stangen.*

15. **die . . . Starkstromanlagen** = *die Starkstromanlagen, welche sich . . .*

20–21. **Ortsverbindungsleitungen** = compound: **Leitungen,** *welche die Fernsprecher im* **Ort** *miteinander* **verbinden.**

einem Kabel untergebracht werden. Gegen Eindringen von Feuchtigkeit schützt die empfindlichen Kabel ein Bleimantel, der unter Umständen noch weiter durch verzinkte Eisendrähte oder Stahldrähte verstärkt wird.
5 Bei der großen Wichtigkeit einer guten Isolation der Fernsprechkabel werden die Bleimäntel der Papierkabel in größeren Städten durch Druckluft zeitweilig auf ihre Dichtigkeit geprüft.

2–3. **schützt die . . . Kabel ein Bleimantel:** *Bleimantel* is subject of this clause.

3. **unter Umständen** = *in bestimmten Fällen; wenn es nötig werden sollte.*

6–8. **werden . . . auf . . . geprüft** = 'are tested as to . . .'

ANMERKUNGEN

153, 2. Bell, Alexander Graham (1847–), amerikanischer Erfinder und Gelehrter: berühmt wegen seiner Erfindung des Fernsprechers. Er ist ein Schotte, wurde in Edinburgh und London erzogen und wurde 1872 Taubstummenlehrer in Boston. Sein Vater war selbst Taubstummenlehrer, daher das Interesse des Sohnes in diesem Zweig. Bell ist auch der Erfinder verschiedener anderer wissenschaftlicher Instrumente und Apparate.

153, 5. Reiß, Phillip (1834–74), Physiker: studierte seit 1853 privatim Mathematik und Naturwissenschaften und wurde 1858 Lehrer am Garnierschen Institut in Friedrichsdorf bei Homburg. Er konstruirte 1860 das erste sog. Telephon, das aber keinen Erfolg hatte, da es die menschliche Stimme nicht klar genug wiedergeben konnte.

156, 6. Dom Pedro II., Kaiser von Brasilien (1825–91), wurde 1831 unmündig ('a minor') zum Kaiser ausgerufen, 1840 für volljährig ('of age') erklärt und 1841 gekrönt. Er erwarb sich durch wohlwollende Gesinnung, Uneigennützigkeit ('unselfishness') und kluges Zurückhalten ('restraint') großen Einfluß auf die Regierung. Durch eine Revolution

wurde er 1889 entthront und begab sich nach Portugal. Er war Mitglied mehrerer Akademien der Wissenschaften und gelehrten Gesellschaften Deutschlands und anderer Staaten.

157, 25. Howe, Elias (1819–67), Erfinder der Nähmaschine, die er 1845 erfand. Wegen feindlichen Einflusses konnte er nichts damit ausrichten. Er verarmte gänzlich und ging gegen 1847 nach England um dort Kapital für seine Maschine zu erlangen. Dies gelang ihm jedoch nicht und er verkaufte die Patentrechte in England für 5000 M. Nach Amerika zurückgekehrt fand er Nähmaschinen nach seinem Patent gebaut vor. Er klagte gerichtlich ('brought suit') gegen den Gebrauch seiner Rechte, gewann seinen Prozeß, und wurde bald einer der reichsten Industriellen in Amerika.

157, 26. McCormick, Cyrus Hall (1809–84), amerikanischer Erfinder und Industrieller: 1831 baute er seine Mähmaschine, die später patentiert und verbessert wurde. 1878 erkannten ihm die französischen Ausstellungsrichter den dritten Großen Preis zu. Auch wurde er Mitglied der Akademie des Sciences und erhielt das rote Band der Ehrenlegion.

158, 3. Morse, Samuel Finlay (1791–1872), amerikanischer Erfinder des Telegraphen oder Ferndruckers: er war nicht nur ein großer Erfinder, sondern auch ein Künstler ersten Ranges, der 1826 Präsident der "National Academy of Design" wurde. September 1837 zeigte er seine ersten öffentlichen Versuche mit dem Telegraphen. Er reichte eine Eingabe ('petition') an Washington um finanzielle Hilfe ein, welche ihm jedoch erst 1843 bewilligt wurde. Die erste Telegraphenlinie wurde zwischen Baltimore und Washington gelegt und von 1844 an gebraucht.

158, 5. Field, Cyrus (1819–92), amerikanischer Unternehmer und Förderer des ersten Überseekabels zwischen Amerika und Europa. Nach langen vergeblichen ('vain') Versuchen gelang es ihm endlich das Kapital für sein Unternehmen zusammenzubringen und 1858 wurde das erste Kabel gelegt, das aber kurz darauf brach. Erst 1866 gelang es dem "Great Eastern" das endliche ('final') Kabel zu

legen und die Verbindung zwischen den beiden Kontinenten herzustellen.

158, 7. Westinghouse, George (1846–1915), amerikanischer Erfinder der Luftbremse: er verbrachte beinahe sein ganzes Leben in Schenectady wo er in den großen Maschinenfabriken tätig war. Auf den Gedanken gekommen, Luftdruck zum Bremsen zu gebrauchen, gelang es ihm 1868 die Luftbremse zu erfinden, die seitdem in der ganzen Welt eingeführt worden ist. Durch seinen Einfluß wurde auch Wechselstrom seit 1893 für Überland Kraftvermittlung ('power supply') eingeführt. Die großen Werke der Westinghouse Gesellschaft liegen in Pittsburg.

158, 18. Mikrophon ('microphone'): an instrument for intensifying feeble sounds or for transmitting sounds. The transmitter of the modern telephone is essentially a microphone, the pressure of the sound waves being communicated to the conductors by means of a diaphragm.

159, 9. Gleichstrom ('direct current, [d. c.]): a current flowing in one direction only, as against an alternating current, which changes its direction.

160, 5. Starkstrom ('high tension current'): a current of high voltage, often several hundred thousand Volts.

160, 20. Frequenz ('frequency'): in electricity the number of complete cycles of current produced by an a. c. generator per second. Standard frequencies are 25 and 60 cycles per second, or frequency or periodicity, as the number of recurrences or cycles of some periodic or wave phenomenon or oscillation during a given time, which is always understood to be a second.

161, 1. Formanten ('formants'): the characteristic resonance tone of a vocal sound; the tone of constant pitch, as of a vowel, independent of the cord, or glottal tone.

161, 15. Starkstromanlagen: It has been found that telephone and telegraph lines near high tension lines are subject to electrical disturbances and buzzing noises which impede telephone conversation.

161, 17. Kapazität ('capacity'): the term capacity is usu-

ally used and connected with certain units of measurement, used to measure the ability of a body (like a condensor) to hold charges of electricity under electrical stress, pressure, or potential.

BIBLIOGRAPHIE

HERSEN & HERTZ. Die Fernsprechtechnik der Gegenwart. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1910.

J. E. KINGSBURY. The Telephone and Telephone Exchanges. London, Longmans, Green & Co., 1915.

HERBERT N. CASSON. The History of the Telephone. Chicago, A. C. McClurg & Co., 1910.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Nachsilben ('Suffixes'). 1. **–heit, –keit** (vom älteren deutschen –heit = Art und Weise, Beschaffenheit) bilden weibliche Substantive: *a*) von Personennamen, Substantive, die das Wesen, den Zustand der Person bezeichnen. *b*) von Adjektiven, abstrakte Substantive, die teilweise konkrete Form angenommen haben.

a) **Gottheit** = 'deity'
Kindheit = 'childhood'
Menschheit = 'mankind'
Christenheit = 'christendom'
Geistlichkeit = 'clergy'

b) **Klugheit** = 'prudence'
Faulheit = 'laziness'
Narrheit = 'folly'
Schönheit = 'beauty'
Gerechtigkeit = 'justice'
Flüssigkeit = 'liquid'

2. **–nis** bildet eine große Menge abstrakter Substantive weiblichen und sächlichen Geschlechts mit dem Begriff des Wesens, Zustandes, Seins, manchmal auch einer Tätigkeit, oder das Produkt einer Tätigkeit.

die Finsternis = 'darkness'
die Kenntnis = 'knowledge'
die Betrübnis = 'affliction'
das Verhältnis = 'relation'

das Begräbnis = 'funeral'
das Verlöbnis = 'engagement'
die Erlaubnis = 'permission'
das Hindernis = 'obstacle'

3. –**schaft** (älteres –scaft = Beschaffenheit, Gestalt) bildet weibliche abstrakte Substantive mit dem Begriff des Zustandes, der Gemeinschaft, daher viele kollektiv sind.

Freundschaft = 'friendship'
Feindschaft = 'enmity'
Wissenschaft = 'science'
Mannschaft = 'crew'
Bürgerschaft = 'citizens'
Knechtschaft = 'servitude'
Erbschaft = 'inheritance'
Meisterschaft = 'guild, masters of a trade.'

4. –**tum** (älteres –tuom = Verhältnis, Stand, Würde, Zustand) bildet sächliche und männliche Hauptwörter, die mit Adjektiven eine Eigenschaft oder einen Zustand, auch den Gegenstand selbst oder eine Würde bezeichnen.

das **Fürstentum** = 'principality'
das **Herzogtum** = 'duchy'
das **Altertum** = 'antiquity'
das **Heiligtum** = 'sanctuary'
der **Reichtum** = 'wealth'
das **Wachstum** = 'growth'
der **Irrtum** = 'error'
das **Eigentum** = 'property'

5. –**ung** bildet sehr viele weibliche abstrakte Substantive mit dem Begriff des dauernden Zustandes oder der Gegenständlichkeit ('objectiveness') oder auch der Handlung in ihrem Werden.

Erfindung = 'invention'
Entdeckung = 'discovery'
Hoffnung = 'hope'
Festung = 'fortress'
Fütterung = 'feeding'
Belehrung = 'teaching'
Mischung = 'mixture'
Kleidung = 'clothing'

6. –**wesen** (vom alten Wort: –wesen = sein, das wirkliche Sein, die Anwesenheit, die Art zu sein,) die Eigenschaften durch welche es zu einer Gattung ('class') gerechnet werden kann. Bildet sächliche Hauptwörter.

Anwesen = 'property'
Forstwesen = 'forestry'
Lebewesen = 'living organism'
Verkehrswesen = 'traffic'
die **Anwesenheit** = 'presence'
Gemeinwesen = 'community
Bauwesen = 'building industry'
Fernsprechwesen = 'telephony'

Bilden Sie Substantive von den folgenden Stammwörtern, indem Sie die Nachsilben anhängen und setzen Sie den entsprechenden Artikel davor.

heit: Frei; Dumm; Berühmt; Neu; Blind.
keit: Neuig; Furchtsam; Fertig; Festig; Wirksam.
nis: Hinder; Gefäng; Ereig; Bild; Verzeich.
schaft: Verwand; Herr; Bürg; Gemein; Kaufmann.
tum: Kaiser; König; Bis; Witwen; Heiden.
ung: Anmerk; Vereidig; Verteidig; Bestraf; Erneuer.
wesen: Militär; Kriegs; Marine; Un; Post.

ÜBUNGEN

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Was ist das Hauptziel des Verkehrswesens?
2. Wozu scheint der Fernsprecher auserlesen zu sein?
3. Wem gebührt der Ruhm den Fernsprecher erfunden zu haben?
4. Warum kann man Philipp Reiß nicht als den Erfinder des Fernsprechers bezeichnen?
5. Welches Werk von Helmholtz gebrauchte Bell in seinen Forschungen?
6. Auf welches Prinzip in diesem Werk wurde Bells Aufmerksamkeit gelenkt?
7. Wann gelang es ihm, den ersten Fernsprecher auszuarbeiten?
8. Was mußte Bell tun, um dem neuen Instrument einen Namen zu geben?
9. Was wollte Bell der Geschäftswelt beweisen?
10. Wo durfte er seinen Fernsprecher ausstellen?
11. Welchen Erfolg hatte sein Ausstellungsobject zuerst?
12. Erzählen Sie die Begegnung zwischen Kaiser Dom Pedro und Bell.
13. Waren jetzt alle Schwierigkeiten überwunden?
14. Was meint der Dichter, wenn er sagt: „Gegen Dummheit kämpfen Götter selbst vergebens?“

15. Beweisen Sie, daß die Allgemeinheit wieder, wie so oft den Kürzeren gezogen hatte.

16. Was gehört zu einer telephonischen Übermittlung der Sprache?

17. Welche Neuerung im Bau des Mikrophons ist wohl die wichtigste gewesen?

18. Woraus bestehen die neuesten Mikrophone?

19. Warum müssen Starkstrommikrophone gekühlt werden?

20. Warum sind Kabel den blanken Telephondrähten vorzuziehen?

III.

Übersetzen Sie die folgenden Sätzte ins Deusche.

(Anmerkung: Die in *Kursivschrift* gesetzen Wörter sind in der obigen Wortübung zu finden.)

1. The *darkness* of past ages has been dispelled by the new types of illuminants.

2. *Science* and industry should go hand in hand to achieve the best results.

3. Most *communities* are vitally interested in the progress of *telephony*, because they come in closer *relations* with the rest of the world.

4. The honor of the *invention* of the telephone does not belong to Philipp Reiß but rather to the deaf-mute teacher Graham Bell.

5. He *worked* with the *investigations* of Helmholtz in order to *obtain* the best results.

6. The timely arrival of the emperor and the latter's *friendship* for the inventor, saved his telephone from oblivion.

7. Naturally the *stupidity* of *mankind* placed numerous *obstacles* in the way of the new *invention*.

8. Many microphones *are to be protected* against too great a heat by a cooling device, often in form of a *liquid*. (Use gerundive.)

9. The subscribers *to be connected*, have to remove their receivers in order to be able to converse with each other. (Use gerundive.)

10. The *knowledge* of the *relations* between the sensations of tones and electromagnetic oscillations helped Bell in his new *invention*.

Die drahtlose Telegraphie

Die Tatsache, daß eine elektrische Fernwirkung möglich ist, ohne daß zu deren Übertragung ein Draht verwendet wird, ist bereits so lange bekannt, als man die elektrische Influenz- oder Induktionserscheinungen erkannt hatte. Der leider zu früh verstorbene Physiker Heinrich Hertz 5 in Bonn, der ein Schüler von Helmholtz war, erbrachte schon im Jahre 1888 den Nachweis, daß sich elektromagnetische Wellen ohne Drahtleitung frei im Raum fortpflanzen. Diese Wellen werden in der drahtlosen Telegraphie in der Weise ausgenutzt, daß schnelle Schwin- 10 gungen elektrischer Energie in Gestalt von kurzen und langen Wellenzügen, die den bekannten telegraphischen Morsezeichen entsprechen, von einer Sendestation zu einer Empfangstation entsendet und hier aufgefangen werden.

Jede drahtlose Telegraphenanlage besitzt folgende we- 15 sentlichste Bestandteile: Sendeapparate, in denen Wechselströme hoher Frequenz erzeugt werden, eine sog. Antenne, welche die elektrische Energie ausstrahlt, eine Antenne, die auf der Empfangsstation die Ausstrahlungen aufnimmt, und einen Empfangsapparat, der diese Aus- 20 strahlungen wahrnehmbar macht.

Die Erzeugung der Wechselströme hoher Frequenz

3. **bereits** = *schon.*

5. **leider** = *unglücklicherweise; zum Unglück.*

6–7. **erbrachte . . . den Nachweis** = *brachte den Beweis; bewies.*

7–9. **sich . . . im Raum fortpflanzen** = 'propagate in space,' 'travel in space.'

15–16. **wesentlichste** = *wichtigste; was zu dem Wesen der drahtlosen Telegraphie gehört.*

16–17. **Wechselströme hoher Frequenz** = 'high frequency alternating currents.'

kann auf verschiedene Weise erfolgen. Nach Poulsen geschieht sie durch einen Lichtbogen. Dieser brennt in einer Wasserstoff-Atmosphäre, zwischen einer festen gekühlten Kupferelektrode und einer verstellbaren, durch
5 einen Elektromotor in langsame Umdrehungen versetzten Kohlenelektrode. Um die Energie zu steigern, wird der Lichtbogen in einem durch die Pole eines kräftigen Elektromagneten gebildeten magnetischen Feldes erzeugt. Die telegraphischen Zeichen werden meistens durch
10 An- oder Abschalten der Antenne gegeben.

Nach einem anderen Verfahren werden die Wechselströme hoher Frequenz auf einer besonderen Art von Wechselstrom-Dynamomaschine, der sog. Hochfrequenzmaschine erzeugt. Die ursprünglich in der drahtlosen
15 Telegraphie benutzten Hochfrequenzströme von 300,000 bis 1,000,000 Perioden kann man nicht durch eine Hochfrequenz-Maschine erzeugen. Dagegen kann man Wechselströme von niedrigen Perioden (50,000), die seit den letzten Jahren besonders für Telegraphie auf sehr grosse
20 Entfernungen von Wert sind, mittels Spezial-Dynamos erzeugen. Auf diese Maschinen werden in den Fachkreisen große Hoffnungen gesetzt. Sie sind in der Weise umgestaltet worden, daß sie eine niedrige Periodenzahl er-

2. **geschieht sie** = 'it takes place.'

4–6. **einer . . . Kohlenelektrode** = *einer verstellbaren Kohlenelektrode, welche durch einen . . . versetzt wird.*

6. **steigern** = *erhöhen.*

7–8. **in einem . . . Felde** = *in einem magnetischen Felde, welches . . . gebildet wird.*

14–15. **Die . . . Hochfrequenzströme** = *die Hochfrequenzströme, welche . . . benutzt wurden.*

20. **mittels** (+ Genitiv) = *durch, mit.*

21. **Fachkreisen** = *die Kreise, welche in diesem Fach beschäftigt sind.*

22–23. **umgestaltet** = *sie haben die Gestalt oder Form verändert.*

zeugen, die in der Maschine durch besondere elektrische Mittel erhöht werden.

Ein drittes Verfahren zur Erzeugung von Hochfrequenz beruht auf der Funkenentladung, mit deren Hilfe man Hochfrequenzenergien bis 100 Kilowatt und Frequenzen bis zu Millionen in der Sekunde und herab bis zu wenigen Tausenden erzeugt. Man benutzt häufig eine Funkenfolge von 1000 pro Sekunde. Die Vorzüge dieser Methode sind: völlige Stetigkeit der Periodenzahl und Veränderung der sekundlichen Energie zur Erzielung größerer Momenteffekte am Empfänger.

Das System der „tönenden Löschfunken" bildet zurzeit die vollkommenste Form der Funkenmethode. Dieses System hat drei Merkmale: Die Pausen zwischen den Wellenzügen sind verschwindend klein; die Wellenzüge folgen mit völliger Regelmäßigkeit, wodurch in dem Telephon der Empfangsstation ein Ton erzeugt wird; der Funken löscht schnell. Bei diesem System besteht der Funken nur während der allerersten Schwingungen. Nach seinem Erlöschen schwingt ein langer Wellenzug. Da der Funken ein energieverzehrender Widerstand ist, so ist also bei den Löschfunken der Energieverlust praktisch völlig beseitigt. Die „tönenden Löschfunken" sind bis zu Anordnungen von 100 Kilowatt Schwingungsenergie ausgebildet.

Der Arbeitsgang einer drahtlosen Telegraphenanlage

6. **herab bis** = 'down to.'

10. **sekundlichen Energie** = *die Energie pro Sekunde.*

10–11. **Momenteffekte** = 'momentary effects.'

12. **zurzeit** = *zur jetzigen Zeit; jetzt.*

14. **Merkmale** = *Eigentümlichkeiten; Zeichen, woran man etwas erkennen kann.*

15. **verschwindend klein** = *so klein, daß sie beinahe verschwinden.*

21. **energieverzehrender Widerstand** = *Widerstand, der elektrische Energie verzehrt oder verbraucht.*

vollzieht sich nun in der folgenden Weise. Ein Teil der Hochfrequenzenergie, welche den Antennen der Sendestation zugeführt wird, strahlt als Fernwirkung aus. Bei den Landstationen besteht die Antenne meistens in
5 einem einzigen Turm oder Mast, von dessen Spitze nach allen Richtungen hin Drähte nach abwärts in radialer Richtung verlaufen. Mit anderen Worten, sie bilden eine Art Schirm, welcher aus Drähten gebildet ist. Auf Schiffen bringt man die Antennen meist derart an, daß sie
10 von zwei Masten getragen werden. Natürlich muß eine um so größere Energiemenge in die Antenne getrieben werden, je größer die Entfernung ist, auf welche die Übertragung von Nachrichten erfolgen soll. Mit der Größe der Energie wächst auch die erforderliche Höhe
15 des Turmes und Größe der Antennen. Die Türme werden nun immer teurer, je größer ihre Höhe ist, da die Baukosten mit der dritten Potenz ihrer Höhe wachsen. Die durch drahtlose Energie zu erzielende Reichweite hat daher ihre natürlichen, praktischen Grenzen. Vielleicht
20 tritt hier einmal die Erdantenne wirksam in die Bresche, und ermöglicht sodann in Verbindung mit der Hochfrequenzmaschine die Überbrückung solcher Entfernungen, welche die Luftantenne nicht zu überwinden vermag.

25 Die von der Antenne der Sendestation ausgehenden

1. **vollzieht sich** = *geht vor sich; folgt.*

4. **Landstationen** = *Stationen, die am Lande sind.*

10–11. **eine . . . Energiemenge:** participial construction (part. constr.).

17–18. **Die . . . Reichweite** = *die Reichweite, welche durch drahtlose Energie zu erzielen ist; erzielt werden soll.*

20. **tritt . . . in die Bresche** = 'enters into the breach.' *Eine Bresche wird in eine Mauer geschlagen, wenn ein Feind eine Stadt belagert.*

25. **Die . . . Schwingungen** = *die Schwingungen, welche . . .*

Schwingungen können verglichen werden mit den Wellen, die auftreten, wenn man einen Stein ins Wasser fallen läßt. Von dort, wo der Stein auf die Oberfläche des Wassers traf, gehen kreisförmige Wellen aus, die mit wachsender Entfernung schwächer, niedriger und breiter 5 werden, um schließlich völlig zu verschwinden. Von diesen Wasserwellen unterscheiden sich die elektrischen Wellen dadurch, daß sie sich nicht in konzentrischen Kreisen, sondern in konzentrischen Kugelflächen durch die Luft fortpflanzen. 10

Für die Aufnahme der von der Sendestation ausgesandten Schwingungen wird eine Antenne benutzt, die derjenigen der Sendestation gleicht. Unterwegs wird die ausgesandte Energie immer schwächer, da jeder Baum, jedes Haus von ihr einen Betrag aufzehrt. Schließlich gelangt 15 ein gewisser Betrag von Energie in die Empfangsantenne. Diese ist genau so elektrisch bemessen wie die Antenne der Sendestation, d. h. sie ist „abgestimmt." In einer derartig abgestimmten Antenne schwillt der durch die ankommenden Fernwirkungen erzeugte Strom zu einer 20 größeren Stärke als in einer nicht abgestimmten Antenne. Daher kann man durch elektrische Abstimmung die Fernwirkung erhöhen.

Um nun die schwachen Ströme der Empfangsantenne wahrnehmbar zu machen, ist eine Umformung der Energie 25

11–12. **der . . . Schwingungen** = *der Schwingungen, ausgesandt von . . .*

13. **Unterwegs** = *auf dem Wege.*

15. **einen Betrag aufzehrt** = *einen Teil der Energie verbraucht.*

18–19. **In . . . Antenne** = *in einer Antenne, abgestimmt in der Weise (derartig).*

19–20. **der . . . Strom** = *der Strom, welcher . . .*

21. **in . . . Antenne** = *in einer Antenne, die . . .*

25. **wahrnehmbar zu machen** = *so daß man die Ströme erkennen kann.*

nötig. Der Hochfrequenz-Wechselstrom wird daher mittels des sog. „Detektors" in Gleichstrom verwandelt. Dieser Detektor erzeugt aus den gedämpften Hochfrequenzwellenzügen, die von Pausen unterbrochen sind,
5 einzelne Gleichstromstöße. Diese nun bewegen die Membran des Hörers eines Telephons von höchster, sonst nicht bekannter Empfindlichkeit.

Die modernen Anlagen für drahtlose Telegraphie zeichnen sich dadurch von den früheren Anlagen aus,
10 daß sie gegen Störungen durch andere Stationen und atmosphärische Entladungen in höherem Maße gesichert sind. Die Telegraphisten der Marine müssen imstande sein, Depeschen im Tempo von 20 Worten oder 100 Buchstaben pro Minute zu senden und aufzunehmen.
15 Da die zur Aufnahme von Depeschen erbauten Schreibapparate zu verwickelt sind, wird das direkte Abhören des Telegramms bevorzugt. Allerdings hat der Telegraphist stets mit umgeschnalltem Telephon darauf zu achten, ob der Name seiner Station angerufen wird. Der
20 Anruf durch Klingeln verbietet sich wegen der geringen

3–4. **Hochfrequenzwellenzügen** = *Züge von Wellen von Strömen hoher Frequenz.*

6–7. **von höchster . . . Empfindlichkeit** = *von höchster Empfindlichkeit, sonst . . .*

9. **zeichnen sich . . . aus** = *sind besser als ältere; unterscheiden sich von . . .*

12–13. **müssen imstande sein** = *müssen können.*

13. **im Tempo** = *in der Zeit; mit einer Schnelligkeit.*

15–16. **die . . . Schreibapparate** = *die Schreibapparate, welche . . . erbaut sind.*

16. **verwickelt** = *kompliziert; komplex.*

17. **Allerdings** = *natürlich; selbstverständlich.*

17–19. **hat . . . darauf zu achten** = 'has to take care'; 'has to pay attention.'

20. **verbietet sich** = *wird verboten; ist unmöglich.*

Energie der auf der Empfangsstation eintreffenden Schwingungen.

Die ersten Versuche einer drahtlosen Telegraphie wurden im Jahre 1897 von Marconi unternommen; sie wurden von Prof. Slaby und Graf Arco auf neuen Grund- 5
lagen fortgesetzt. Das von diesen beiden ausgearbeitete System wurde von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu Berlin übernommen. Fast zu derselben Zeit befaßte sich Prof. Braun in Straßburg erfolgreich mit dem Gegenstande und übertrug die ihm erteilten Patente auf 10
die Firma Siemens & Halske in Berlin. Im Jahre 1903 gründeten dann beide Großfirmen die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, G. m. b. H., hierbei den Systemnamen „Telefunken" annehmend.

Die Erfindung Marconis wurde durch eine englische 15
Gesellschaft verwertet. Diese Gesellschaft stellte den Schnelldampfern gegen Miete Stationen zur Verfügung. Sie gebrauchte ihre eigenen Telegraphisten und errichtete an der englischen Südküste und an der Ostküste Amerikas eigene Stationen mit eigenem Personal. Ein englisches 20
Weltmonopol für drahtlose Nachrichtenübermittlung war nur noch eine Frage der Zeit, als die deutsche Gesell-

1–2. **der . . . Schwingungen** = *der Schwingungen, die . . .*

6–7. **Das . . . System** = part. constr.

8. **Fast** = *beinahe; nahezu.*

9–10. **befaßte sich . . . mit dem Gegenstande** = *behandelte den Gegenstand; arbeitete mit dem Gegenstand.*

10. **die . . . Patente** = part. constr.

12. **Großfirmen** = *Firmen oder Geschäfte welche im Großen produzieren.*

21. **Weltmonopol** = *Recht des alleinigen Handels in der ganzen Welt.* — **Nachrichtenübermittlung** = compound: *Übermittlung von Nachrichten.*

22. **eine Frage der Zeit** = *es fragte sich wieviel Zeit es nehmen würde;* 'a question of time.'

schaft beschloß, ihren Betrieb auch auf Nachrichtendienst auszudehnen. Als sie nun auf einigen deutschen Handelsschiffen ihre Stationen eingebaut hatte, verweigerte die Marconigesellschaft beim Anruf den deut-
5 schen Schiffen den gegenseitigen Verkehr. Hierdurch waren die deutschen Reedereien gezwungen, ihre Schiffe mit Marconi-Stationen auszurüsten. Um solch einen Zustand zu beseitigen, schloß die deutsche Gesellschaft mit der Marconi-Gesellschaft ein Übereinkommen, demzu-
10 folge eine neugegründete Gesellschaft mit der Marconi-Gesellschaft im Bunde den Betrieb mit drahtloser Telegraphie an Bord der deutschen Handelsschiffe übernahm.

Marconi schuf als erster eine Dauerverbindung auf 3100 km zwischen England und Kanada; die benutzte
15 Frequenz beträgt 50,000 Perioden. Die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie besitzt in ihrer Großstation Nauen eine Versuchsstation größten Stils, die zunächst einen 100 m hohen Turm besaß. Hier erfolgte die praktische Erprobung des „Telefunken" Systems. Im Jahre
20 1910 wurden tönende Löschfunken mit 35 Kilowatt auf 5200 km Entfernung versucht. Gegen Ende des Jahres 1911 wurde die Verstärkung der Energie auf 80 Kilowatt bei gleichzeitiger Erhöhung des Turmes auf 200 m in Angriff genommen. Die voraussichtliche Reichweite
25 nahm man zu 7500 bis 8000 km an. Leider stürzte der Turm im Frühjahr 1912 während eines Sturmes ein.

6. **Reedereien** = *Schiffe werden auf Reedereien gebaut.*

8–9. **schloß . . . ein Übereinkommen** = *einigte sich; schloß einen Vertrag;* 'concluded an agreement.'

9–10. **demzufolge** = *demnach;* 'according to which.'

11–12. **den Betrieb . . . übernahm** = *die beiden Gesellschaften betrieben den drahtlosen Dienst auf den Schiffen.*

23–24. **in Angriff genommen** = *wurde angefangen.*

24. **voraussichtliche** = *das was man voraussehen kann; was man erwartet.*

Im Jahre 1914 wurde ein höherer Turm von 275 m erbaut. Die Gesellschaft entschloß sich jedoch von dem Wiederaufbau einer Schirmantenne abzusehen. Es wurde daher eine sog. gerichtete Antennenanlage geschaffen, bei der die Antennendrähte in einer bestimmten Richtung durch 5 Türme von je 120 m Höhe gehalten werden. Die Schwingungsenergie beträgt etwa 100 Kilowatt

Auffallenderweise besteht eine große Verschiedenheit zwischen den bei Tag und Nacht erzielbaren Reichweiten. Diese Beobachtungen machte man zuerst bei den Schiffsstationen, die bei der Nacht erheblich größere Reichweiten als bei Tag erzielten. Dies erklärt sich wie folgt: Das Licht ist, wie Marconi als erster richtig erkannte, der Feind der elektrischen Wellen, und zwar um so mehr, je höher die Frequenz der Wechselströme ist. Nun kann man zwar leicht Hochfrequenzströme von niedriger Periodenzahl erzeugen; diese Ströme sind aber höchst unwirtschaftlich. Je höher eine Antenne ist, um so mehr kann man mit den Perioden herabgehen. Bei einem 40 m hohen Schiffsmaste dürften etwa 600,000 und bei einer 100 m hohen Landantenne etwa 100,000 Perioden des Hochfrequenzstromes die untere Grenze bilden. Wendet man eine geringere Energie an, so erreicht man allerdings die gleiche Antennenenergie, aber nur ganz geringe Fernwirkungen werden von der Empfangs-

2–3. **von dem . . . abzusehen** = 'turn away from'; 'set aside.'

9. **Auffallenderweise** = *es ist auffallend, daß; es ist sonderbar, daß;* 'it is surprising that.'

10–11. **zwischen den . . . Reichweiten** = *zwischen den Reichweiten, welche . . . erzielt werden können.*

12. **erheblich** = *viel.*

15–16. **zwar um so mehr** = 'and indeed all the more.'

19. **unwirtschaftlich** = *nicht wirtschaftlich; es bezahlt sich nicht; es lohnt sich nicht.*

antenne aufgenommen. Für eine Verbindung auf große Entfernungen, die selbst bei stärkstem Tageslicht arbeiten, ist eine niedrige Frequenz erforderlich. Diese aber verlangt hohe Antennen, wie sie auf Schiffen nicht
5 errichtet werden können. Demnach ist bei Tage eine drahtlose Telegraphie auf große Entfernungen nur zwischen Landstationen möglich.

Von besonderem Interesse ist die Anwendung der drahtlosen Telegraphie in der Luftschiffahrt. Hier hat
10 sich infolge der schnellen Entwicklung der lenkbaren Luftfahrzeuge die Notwendigkeit herausgestellt, die während der Fahrt gemachten Beobachtungen tunlichst schnell zur Erde gelangen zu lassen. Eine große Anzahl der Luftschiffhäfen sind mit Funkentelegraphen-Sta-
15 tionen nach System „Telefunken" ausgerüstet. Als erste hat die Schütte-Lanz Gesellschaft neben ihrer bei Rheinau in Baden belegenen Ballonhalle eine Funkentelegraphen-Station errichtet. Ein drahtloser Telegrammverkehr wurde zum erstenmal während des oberrheinischen
20 Überlandfluges im Jahre 1912 eingerichtet. Zwischen den Luftschiffen „Hansa" und „Viktoria Luise" wurde auf Entfernungen von 200 km telegraphiert. Am 13. Oktober 1912 wurde während einer Dauerfahrt des Marine-Luftschiffes in 600 km Entfernung Verbindung

5. **Demnach** = *daher; darum.*

9–11. **Hier hat sich . . . die Notwendigkeit herausgestellt** = *man hat gefunden, daß es nötig ist.*

11–12. **die . . . Beobachtungen** = part. constr.

12–13. **tunlichst schnell** = *so schnell wie möglich; so schnell man es tun kann.*

14. **Luftschiffhäfen** = *Häfen für Luftschiffe* ('hangars'); 'airship sheds.'

16–17. **neben ihrer . . . Ballonhalle** = part. constr.

19–20. **oberrheinischen Überlandfluges** = *der Flug über Land im Oberrhein-Gebiet.*

mit der Funkenstation Norddeich erreicht. Ein guter gegenseitiger Verkehr wurde auch mit der Luftschiffsstation Frankfurt a. M. bis auf eine Entfernung von 300 km erreicht. Für Flugzeuge sind besondere Vorrichtungen geschaffen. Während der im Aufklärungsdienst tätige Flieger bisher zu seiner Befehlsstelle zurückkehren mußte, um hier über seine gemachten Beobachtungen zu berichten, gibt die an Bord befindliche Funkentelegraphen-Station die Möglichkeit, daß der Beobachter während der Fahrt seine Aufzeichnungen den fahrbaren oder der Festungsstation übermittelt. Diese Ausrüstung des Fliegers mit Funkenstation ist dann von besonderem Vorteil, wenn es sich darum handelt, das Einschlagen der von einer Batterie abgegebenen Schüsse zu beobachten und das Ergebnis dieser Beobachtungen zu melden. Um das Geräusch des Flugzeugmotors möglichst unschädlich zu machen, ist das Telephon in die Fliegerkappe schalldicht eingebaut.

Überaus segensreich hat sich die drahtlose Telegraphie bei Schiffsunfällen erwiesen, indem sie die mit Sendeapparaten ausgestatteten Schiffe in den Stand setzte, andere Schiffe mit Erfolg um Hilfe zu bitten. In der Nacht vom 23. zum 24. Januar 1909 stieß auf der Höhe des Nantucket-Leuchtschiffes der Dampfer „Republic" der White-Star-Line mit dem italienischen Packetboot „Florida" zusammen. Die „Republic" sank, nachdem es gelungen war, ihre Besatzung von 800 Personen zu

5–6. **der . . . Flieger** = part. constr.
10. **den fahrbaren:** add „Stationen."
11. **übermittelt** = *gebracht; überbracht.*
13. **wenn es sich darum handelt** = *wenn es die Frage ist.*
14. **der . . . Schüsse** = part. constr.
20–21. **die . . . Schiffe** = part. constr.
21. **in den Stand setzte** = *es ihnen möglich machte.*

retten. Diese Rettung war nur möglich, weil die an Bord befindlichen Marconi-Apparate zahlreiche Schiffe um Hilfe anrufen konnten. Die Dampfer „Lorraine“ und „Baltic“ vernahmen die funkentelegraphischen Hilferufe
5 und brachten den Schiffbrüchigen noch rechtzeitig Hilfe. Die Telegraphisten der beiden ersteren Dampfer haben sich bei dieser Gelegenheit, da sie 52 Stunden lang unter den schrecklichsten Verhältnissen ihren Dienst verrichteten, wohlverdienten Ruhm erworben. Der Kapitän
10 der „Lorraine“ erhielt von der radiotelegraphischen Station Siasconset (Mass.) die von der „Republic“ eingetroffene Nachricht: „Bin in Gefahr, bedarf der Hilfe.“ Bald darauf erfolgte auch die direkte Verbindung zwischen den beiden Schiffen, nachdem der Kapitän jener
15 Station geantwortet hatte: „Ich komme.“ Die „Lorraine“ fuhr nun, indem sie in steter Verbindung mit der „Republic“ blieb, auf diese zu. Als sie an der Unfallstelle eintraf, war die „Baltic“ bereits mit der Übernahme der Schiffbrüchigen beschäftigt.

20 Schon zwei Tage darauf wurde eine Vorlage im amerikanischen Repräsentantenhaus vorgelegt, wonach alle den Ozean befahrende Schiffe, die befugt sind, 50 oder mehr Passagiere an Bord zu nehmen und nach einem ausländischen Hafen zu fahren, der 500 Meilen oder mehr ent-
25 fernt ist, eine Funkentelegraphen-Station und einen Telegraphisten an Bord haben müssen, ehe sie aus einem amerikanischen Hafen auslaufen dürfen. Ein anderer Fall, der vielleicht noch mehr bekannt ist, als der „Re-

1–2. **die . . . Marconi-Apparate** = part. constr.

8–9. **ihren Dienst verrichteten** = *taten ihre Pflicht, blieben auf ihren Stationen.*

11–12. **die . . . Nachricht** = part. constr.

21–22. **alle . . . Schiffe** = part. constr.

22. **die befugt sind** = *die das Recht haben.*

public"-Unfall, war der Untergang der „Titanic" im April des Jahres 1912. Wie bekannt, rannte das mächtige Schiff unter Volldampf gegen einen Eisberg und wurde durch die furchtbare Macht des Anpralls in den Grund gebohrt. Von den an Bord befindlichen 2358 Menschen- 5 leben konnten nur 868 gerettet werden, so daß 1490 Menschen ihr Leben verloren. Jedoch besteht kein Zweifel, daß der Verlust noch größer geworden wäre, wenn es nicht dem heldenhaften Telegraphisten der „Titanic" gelungen wäre, andere Schiffe von dem Unglück zu be- 10 nachrichtigen, die dann dem sinkenden Schiffe zu Hilfe eilten. Wohl kamen sie zu spät um dem Schiffe selbst noch zu helfen, denn dasselbe hatte schon sein Grab in den Wellen gefunden und hatte viele Personen mitgerissen, aber die Retter konnten wenigstens die Menschen 15 retten, welche in offenen Booten auf dem Meere umhertrieben. Wäre nicht die drahtlose Telegraphie gewesen, so wäre wohl keiner der Passagiere mit dem Leben davongekommen, denn es ist kaum anzunehmen, daß die verhältnismäßig kleinen Rettungsboote sich lange auf den 20 Wellen halten konnten. So hat denn diese Erfindung des menschlichen Geistes mit dazu beigetragen, die Gefahren der See herabzusetzen und den Seefahrern eine größere Sicherheit zu gewähren, als sie je vorher gehabt haben.

3. **unter Volldampf** = *mit voller Geschwindigkeit;* 'full speed.'

4–5. **in den Grund gebohrt** = 'was sunk.'

5–6. **Von den . . . Menschenleben** = part. constr.

11–12. **zu Hilfe eilten** = 'rushed to its aid.'

12. **Wohl kamen sie zu spät** = *es ist wahr, daß sie zu spät kamen, aber* . . . After such an expression, as *wohl* . . ., we expect the second clause following the *wohl*-clause to express a contrast to the first one; they could not save the ship, but they could save the people in the boats.

16–17. **auf dem Meere umhertrieben** = 'tossed around on the ocean.'

Leider hat die drahtlose Telegraphie eine neue Berufskrankheit, die Radiotelegraphisten-Krankheit mit sich gebracht. Diese besteht in einer hochgradigen Blutarmut, die durch eine Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen hervorgerufen wird, womit eine Verminderung des Gehaltes des Blutes an roten Blutfarbstoffen (Hämoglobin) verknüpft ist. Die Ursache wird vielleicht in der übermäßig starken Ozonisierung der Luft durch die hochfrequenten Wechselströme zu suchen sein.

1–2. **Berufskrankheit:** eine *Berufskrankheit* ist eine Krankheit, welche viele Arbeiter in einer gewissen Industrie oder in einem gewissen Beruf angreift. Da diese eine Krankheit meistens nur bei den Arbeitern in diesem Zweige gefunden wird, nennt man sie Berufskrankheit. Phosphorvergiftungen unter Arbeitern in Streichholzfabriken ('match factories') waren vor Jahren sehr häufig, jetzt seit dem neuen Gesetze in den Vereinigten Staaten sind sie nicht mehr so zahlreich.

3. **hochgradigen** = *in einem hohen Grade.*

ANMERKUNGEN

169, 4. Induktionserscheinungen ('induction phenomena'): Induction is the act or process by which an electrical conductor or a magnetizable body becomes itself electrified or magnetized in the presence, without necessary actual contact, of an electrically charged body, a magnet or a magnetic field, produced by an electric current.

169, 5. Hertz, Heinrich (1875–94), Physiker: Er war 1880 Assistent von Helmholtz. 1889 wurde er Professor der Physik in Bonn. H. bearbeitete besonders die elektrischen Erscheinungen und untersuchte 1887 und 1888 den Zusammenhang ('connection') zwischen Licht und Elektrizität. Durch scharfsinnig ('keen') erdachte Anordnungen erzeugte er elektrische Schwingungen von höherer Schwingungszahl als bisher gelungen war und wies nach, daß sich

diese mit derselben Geschwindigkeit ('speed') durch den Raum fortpflanzen wie das Licht.

169, 18. **Antenne**: The word antenna was adopted for the aërial antennæ used to receive and send out electric waves in wireless telegraphy, because they have the same office as the antenna of insects. They are feelers, which feel for incoming waves; hence the name was taken over from the insect world.

170, 1. **Poulsen, Valdemar** (1869–), Dänischer Ingenieur in Kopenhagen geboren. Erfand das Telegraphone und arbeitete in den folgenden Jahren ein neues System der drahtlosen Telegraphie aus. 1905 wurden die ersten Nachrichten mit seinem System über größere Entfernungen gesandt.

170, 16. **Periode**: the period of an alternating current is the time of one complete wave or oscillation.

171, 12. **„tönende Löschfunken" System**: Known as "singing spark" system and "quenched spark" system. This system is based on the fact that the damping of very short sparks is extremely large, and that, if we can "quench" or stop the primary oscillations after one or two swings, the secondary circuit then continues to oscillate freely. The advantage of this system lies in the fact that it is almost noiseless and is more economical than most other systems.

174, 3. **Detektor** ('detector'): an instrument used to detect the presence of electric waves and to transform them into effects that can be manifested by the indicating instruments.

174, 3. **gedämpfte Wellen** ('damped waves'): impeded electric oscillations or waves.

175, 4. **Marconi, Guglielmo** (1874–), Erfinder der drahtlosen Telegraphie: studierte in Bologna, beschäftigte sich seit 1895 mit Versuchen die Hertzschen elektrischen Wellen zur Übertragung von Nachrichten zu gebrauchen. 1897 gründete er in England die 'Wireless Telegraph Co.'

175, 5. **Slaby, Adolf** (1849–), Ingenieur: studierte in Berlin, wurde 1882 Professor der Elektrotechnik an der

Technischen Hochschule in Charlottenburg und Direktor des elektrotechnischen Laboratoriums. 1902 wurde er Professor an der Universität Berlin. Er erfand ein eignes System der drahtlosen Telegraphie.

175, 5. Arco, Graf von: Ingenieur, der sich besonders mit der drahtlosen Telegraphie abgegeben hat und der mit der Telefunken Gesellschaft verbunden ist. Das tönende Löschfunken System stammt teilweise von ihm her.

175, 7. A. E. G.=Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft: Deutscher Zweig der 'General Electric Co.' und eine der größten Fabriken für elektrotechnische Erzeugnisse in Deutschland.

175, 9. Braun, Karl Ferdinand (1850–): seit 1895 Professor der Physik und Direktor des physikalischen Institutes in Straßburg. Er erfand 1897 die nach ihm benannte Kathodenstrahlenröhre ('cathode ray tube'), die für die Untersuchungen von schnellen elektrischen Schwingungen sehr wichtig ist. Seit 1898 beschäftigte er sich mit der drahtlosen Telegraphie und führte eine Anordnung ein, die es ermöglichte, große Energien über lange Entfernungen zu senden.

175, 13. G. m. b. H.: Gesellschaft mit beschränkter Haftung ('Company with limited liability,' abbreviated Ltd.). Companies incorporated under this name are liable to their creditors only to the amount of the company capital and the members of the company are liable only to the amount of their invested capital and possible assessments, whose payment is settled in the company charter or contract.

176, 17. Nauen: 40 km von Berlin entfernt, hat eine der mächtigsten drahtlosen Stationen Deutschlands. Nauen liegt auf flachem Lande, das sich meilenweit nach allen Seiten erstreckt, und eignet sich daher gut für eine drahtlose Station.

178, 16. Schütte-Lanz Gesellschaft: Diese Gesellschaft baut das nach ihr benannte „Schütte-Lanz" Luftschiff. Es ist von starrer Konstruktion. Das Gerippe ist aus Holz, der Hohlraum ist von kleineren Ballons ausgefüllt. Zwei

Motoren von je 240 P.S. betreiben je eine Schraube. Über die Leistungen ('results') ist nichts Näheres bekannt.

178, 17. **Baden:** Staat, Großherzogtum, der Volkszahl nach der fünfte, dem Flächeninhalt ('area') nach der vierte Staat des Deutschen Reiches in Süddeutschland gelegen.

BIBLIOGRAPHIE

O. Arendt. Die elektrische Wellentelegraphie. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1907.

J. A. Fleming. The Principles of Electric Wave Telegraphy and Telephony. London, Longmans, Green & Co., 1910.

ÜBUNGEN

I. Grammatischen Übungen.

Das Passivum. Für das Passivum mit *werden* oder mit *sein,* können wir die folgenden Formen setzen: 1) Man + ein actives Verbum. 2) eine reflexive Form des Verbums. 3) eine reflexive Form von *lassen* mit einem abhängigen Infinitiv.

1. Ändern Sie die folgenden Sätze in die drei obigen Formen um, wie das Beispiel zeigt. (Nummern in Klammern geben die Form, in welche die Sätze zu ändern sind.)

Beispiel: Die Wellenzüge werden aufgefangen (1, 3) = Man fängt die Wellenzüge auf = Die Wellenzüge lassen sich auffangen.

1. Diese elektrischen Wellen werden gut ausgenutzt (1, 3).
2. Der Lichtbogen wird in einem elektrischen Felde erzeugt (1, 2, 3).
3. Die Versuche wurden im Jahre 1897 unternommen (1).
4. Die telegraphischen Zeichen werden durch Schalten der Antenne gegeben (1, 2, 3).
5. Die Wechselströme werden auf einer besonderen Dynamomaschine erzeugt (1, 2, 3).
6. Die Tatsache ist sehr wohl bekannt (1).

7. Die Maschinen sind in der folgenden Weise umgestaltet worden (1, 2, 3).

8. Die tönenden Löschfunken sind bis zu Anordnungen von 100 K.W. Schwingungen ausgebildet (1, 3).

9. Die Antenne ist aus radial laufenden Drähten gebildet (1, 2, 3).

10. Die beiden Stationen sind genau abgestimmt (1, 3).

2. Die folgenden Sätze sind in die passive Form umzuändern, wie das Beispiel zeigt.

Beispiel: Man hat die drahtlose Telegraphie auch auf Unterseebooten angewendet = Die drahtlose Telegraphie wird auch auf Unterseebooten angewendet.

1. Man setzte große Hoffnungen auf diese neuen Maschinen.

2. Man erzeugt Hochfrequenzenergien bis zu 100 K.W.

3. Man benutzt eine Funkenfolge von 1000 Perioden die Sekunde.

4. Man hat den Energieverlust beim Löschfunkensystem völlig beseitigt.

5. Auf Schiffen bringt man die Antenne zwischen den Masten an.

6. Drahtlose Stationen lassen sich auf allen Schiffen einrichten.

7. Die nötigen hohen Antennen lassen sich nicht auf Schiffen errichten.

8. Die drahtlose Telegraphie ließ sich auch auf Luftschiffen anwenden.

9. Die Verbindung zwischen dem Luftschiff und der Landstation hat sich leicht aufrecht erhalten lassen.

10. Daß diese Erfindung ein Segen für die Schiffahrt ist, läßt sich leicht durch Beispiele beweisen.

11. Der Arbeitsgang der drahtlosen Anlage vollzieht sich wie folgt.

12. Die modernen Anlagen zeichnen sich durch gute Leistung aus.

13. Der Anruf durch Klingeln verbietet sich wegen der geringen Energie.

14. Die Reichweiten vergrößern sich von Jahr zu Jahr.

15. Die bei der Nacht erheblich größere Reichweite erklärt sich wie folgt.

II. FRAGEN.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen.

1. Wie lange ist es bekannt, daß eine elektrische Fernwirkung ohne Draht möglich ist?
2. Wer war Heinrich Hertz?
3. Wie werden die elektrischen Wellen ausgenutzt?
4. Nennen Sie die wesentlichen Bestandteile einer drahtlosen Anlage.
5. Auf welche Weise kann man die Wechselströme hoher Frequenz erzeugen?
6. Was für Wechselströme kann man mit den Spezial-Dynamos erzeugen?
7. Was ist das dritte Verfahren, welches Hochfrequenzenergie liefert?
8. Was sind die drei Merkmale des „tönenden Löschfunken" Systems?
9. Woraus besteht die Antenne bei Landstationen? bei Schiffstationen?
10. Welches Verhältnis besteht zwischen der Höhe der Türme und der Entfernung, über welche Nachrichten zu schicken sind?
11. Womit kann man die von der Antenne ausgesandten elektrischen Schwingungen vergleichen?
12. Welcher Unterschied besteht zwischen den Wasserwellen und den elektrischen Wellen?
13. Welchen Vorteil hat die „abgestimmte" über die ordinäre Antenne?
14. Wozu dient der „Detektor" in der Empfangsstation?
15. Worin zeichnen sich die neueren drahtlosen Stationen gegen die älteren aus?
16. Wie werden die drahtlosen Telegramme von den Telegraphisten abgehört?
17. Warum muß der Telegraphist immer mit dem Hörer am Ohr auf Rufe an seine Station achten?
18. Welche vier Männer werden hier genannt, die die drahtlose Telegraphie verbessert haben?

19. Welche Gesellschaft verwertete die Erfindung Marconis?

20. Warum mußte die deutsche Gesellschaft mit der englischen einen Vertrag schließen?

21. Wo ist die Großstation Nauen und warum ist sie so berühmt?

22. Erzählen Sie etwas über die „Telefunken" Gesellschaft und ihre Station Nauen.

23. Warum kann man während der Nacht größere Reichweiten erzielen, als während des Tages?

24. Erzählen Sie etwas über die Anwendung der drahtlosen Telegraphie in der Luftschiffahrt.

25. Erzählen Sie von den Diensten, welche die drahtlose Telegraphie im Rettungswesen zur See geleistet hat.

Die Entwicklung der lenkbaren Luftschiffe

Das 19. Jahrhundert hat uns die Idee des lenkbaren Luftballons gebracht und die für denselben maßgebenden Formen geschaffen. Wohl die gelungenste Lösung des Problems war damals der Versuch Renards im Jahre 5 1884, der sich jedoch im Prinzip auf die vom Jahre 1865 stammenden Patente des deutschen Ingenieurs Paul Hänlein stützte. Jedoch Renards Versuche waren mit Erfolg gekrönt und noch heute arbeitet die Firma Clement Bayard mit entsprechenden Verbesserungen nach diesem 10 Muster. Der Ballon hatte eine sehr sorgfältig bestimmte, elegante, längliche Form mit kurzem spitzen Kopf und lang verlaufendem Hinterteil. Er enthielt in der Mitte ein Ballonet, welches durch einen Ventilator mit Luft gefüllt wurde, und war ohne jedes Versteifungsgerüst

2–3. **die . . . Formen** = part. constr.
3. **gelungenste** = *erfolgreichste; mit dem größten Erfolg.*
5–6. **auf die . . . Patente** = part. constr.
7–8. **mit Erfolg gekrönt** = *erfolgreich, es war ihm gelungen.*
10. **Der Ballon** = part. constr.

mit zahlreichen Leinen an der Gondel befestigt. Diese selbst hatte eine so große Länge, daß der durch sie gehaltene Ballon genügend versteift wurde.

Auf dieser Gondel war ein von Akkumulatoren gespeister 8 P.S. Elektromotor und der Raum für die Passagiere angebracht. Am vorderen Ende war eine große Triebschraube und am hinteren Ende die Stabilisierungs- und Steuerflächen. Eine lange geheimgehaltene Anordnung war eine am hinteren Ende des langen Gondelgerüstes befestigte horizontale Dämpfungsfläche. Die am vorderen Ende befestigte hölzerne Schraube lief nach den Grundsätzen von Helmholtz ziemlich langsam. Sie wurde nämlich mittels eines Stirnradgetriebes angetrieben. Das Luftschiff erreichte eine Geschwindigkeit von 22 km pro Stunde, was sich für den praktischen Gebrauch als unzureichend erwies. War sonst ein direkter Erfolg nicht erreicht, so hatte die Welt doch zum ersten Male ein wirklich lenkbares Luftschiff manövriren sehen und eine weithin wirkende Anregung empfangen.

Das umsichtig vorbereitete Unternehmen war jedoch an der zu geringen Leistungsfähigkeit des Motors gescheitert, welchem Übelstande jedoch bald durch die Ausbildung des Automobilmotors abgeholfen wurde. Sobald

4–5. **ein . . . Elektromotor** = part. constr.

8–9. **Eine . . . Anordnung** = part. constr.

8–10. **Eine . . . Dämpfungsfläche** = part. constr.

10–11. **Die . . . hölzerne Schraube** = part. constr.

16. **unzureichend** = *nicht genügend; nicht groß genug.*

16–17. **War sonst . . . nicht erreicht** = *wenn auch* ('although') *sonst . . . nicht erreicht war, so . . .*

20. **Das . . . Unternehmen** = part. constr.

21. **an der . . . Leistungsfähigkeit** = part. constr.

22–23. **welchem Übelstande . . . abgeholfen wurde** = 'which (evil) disadvantage was remedied.' Subject of this passive verb is the impersonal *es* (here understood).

derselbe eine halbwegs befriedigende Betriebssicherheit erlangt hatte, wurde er auch am lenkbaren Luftschiffe angewendet. Es war zuerst der Brasilianer Santos Dumont, der mit kleinen, anfangs recht unvollkommenen
5 Lenkballons seine gefährlichen Versuche über der Stadt Paris unternahm. Mit unermüdlicher Energie erprobte er stets neue verbesserte Apparate, und es gelang ihm am 19. Oktober 1900 mit seinem Luftschiff Nr. 6, einer verkleinerten Nachahmung des Renard-Systems, jedoch
10 ohne Dämpfungsflächen, den Eiffelturm zu umfliegen und einen Preis von 100,000 Frank zu erringen. Dann ließ er aber die Sache liegen, und es schien, als sollten seine Ergebnisse unausgenutzt bleiben.

Indessen war in Frankreich auch von anderer Seite
15 das Studium der Frage aufgenommen worden, von den Brüdern Paul und Pierre Lebaudy. Dieselben liessen 1902 ihr erstes Luftschiff nach den Plänen des Ingenieurs Julliot nach einem ganz neuen Typ erbauen. So wie es nach längeren Versuchen sich gestaltet hat, besteht es
20 aus einem länglichen, vorn und hinten zugespitzten Ballon. An der Unterseite des Ballons ist eine Platform aus Metallrohren befestigt, an welcher die Gondel mittels Seilen aufgehängt ist. Die überstehenden Enden des Ballons halten sich durch ihre natürliche Steifigkeit. Die
25 Dämpfungsflächen bestehen aus zwei gekreuzten, mit Stoff überzogenen Metallrahmen, welche kreuzförmig das hintere Ende des Ballons umfassen. Der Antrieb

1. **halbwegs befriedigende** = 'halfway satisfactory.'

4–5. **mit . . . Lenkballons** = part. constr.

11–12. **ließ er . . . die Sache liegen** = 'he let the matter rest.'

18–19. **wie es . . . sich gestaltet hat** = *welche Form es angenommen hat, wie es gestaltet worden ist.*

20–21. **einem länglichen . . . Ballon** = part. constr.

23. **überstehenden** = *hervortretenden;* 'protruding.'

25–26. **zwei gekreuzten . . . Metallrahmen** = part. constr.

erfolgte durch zwei rechts und links der Gondel angeordnete Luftschrauben. Damit die Schrauben beim Landen nicht auf den Boden stoßen, ist die Gondel durch ein hohes, nach unten spitz zulaufendes Gestell aus Stahlrohr unterbaut. Die Schrauben sind aus Stahl und 5 besitzen sehr hohe Tourenzahl.

Die ersten Versuche mit diesem Luftschiffe hatten ein so günstiges Resultat, daß das französische Kriegsministerium das Schiff für militärische Zwecke in Gebrauch nahm. Hiermit war der entscheidende Schritt getan, da 10 die allgemeine militärische Konkurrenz alle anderen Militärstaaten zur Nachfolge zwang. Im Jahre 1901 wurden Versuche mit dem Luftschiff „Ville de Paris" gemacht, das im wesentlichen eine Nachahmung des ersten Renardluftschiffes war, nur daß der Elektromotor durch einen 15 starken Benzinmotor ersetzt wurde. Nach dem nämlichen Muster, nur mit kleinen Änderungen, arbeitete das Luftschiff des Grafen de la Vaulx, welches von der Gesellschaft Zodiak gebaut wurde. Bei den genannten Systemen wird die Höhensteuerung durch drehbare Aero- 20 planflächen unter der Mitte des Schiffes bewirkt, welche das Schiff je nach ihrer Stellung herauf- oder herabdrücken. Da diese nur relativ kleine Kräfte ausüben können, welche nicht imstande sind, den atmosphärischen Einflüssen die Wage zu halten, so muß in erheb- 25 lichem Maße mit Ventil und Ballast gearbeitet werden. Es ist auch nicht möglich, rasch zu steigen, weil eine Ein-

1–2. **durch zwei . . . Luftschrauben** = part. constr.

3–5. **durch ein . . . Gestell aus Stahlrohr** = part. constr.

5. **unterbaut** = *unterstützt; verstärkt.*

9–10. **in Gebrauch nahm** = *die Regierung kaufte es, um es für sich zu brauchen.*

14. **im wesentlichen** = *in der Hauptsache; im allgemeinen.*

25. **die Wage zu halten** = 'hold the scales,' 'balance'; 'equalize.'

25–26. **in erheblichem Maße** = *in großem Maße.*

richtung fehlt, um die Achse des Luftschiffes der steigenden Flugbahn entsprechend zu verstellen. Infolgedessen leistet der breite Rücken des Ballons dem Anstieg einen erheblichen Widerstand.

5 Wenn wir uns jetzt den deutschen Luftschiffen zuwenden, so finden wir, daß das älteste deutsche Luftschiffsystem dasjenige des Ingenieurs Hänlein ist, welcher Patente vom Jahre 1865 aufweisen kann. Die Konstruktion ist die später von Renard ausgeführte. 10 Wie alles, was seiner Zeit zu sehr vorauseilt, hatte auch dieses Projekt keinen praktischen Erfolg. Letzterer sollte erst viel später eintreten, als Wissenschaft und Technik die entsprechenden Fortschritte gemacht hatten.

Das erste deutsche Luftschiff, das zu praktischer Be- 15 deutung gelangte, war dasjenige des Grafen Ferdinand von Zeppelin. Graf Zeppelin (geboren 1838 in Konstanz, gestorben 1917 in Berlin), trat in die Armee ein, wurde 1870 Hauptmann beim Stabe und trat 1890 als Generalleutnant in den Ruhestand. Nun erst begann er sich mit 20 seinem Luftschiffproblem zu befassen.

Der Grundgedanke der Zeppelinschen Luftschiffe besteht darin, ein starres Gerippe herzustellen, das dem Schiffe die nötige Steifheit und die äußere Form verbürgt. Der Körper besteht aus einem sechzehnseitigen, regel- 25 mäßigen Zylinder, dessen beide Enden durch ovale Spitzen gebildet werden. Durch senkrechte Querwände wird der Ballon in siebzehn selbständige Abteilungen geteilt, in

8. **aufweisen** = *vorzeigen.*

9. **die später . . . ausgeführte** = part. constr.; add „Konstruktion."

18–19. **trat . . . in den Ruhestand** = *verließ den militärischen Dienst;* 'resigned' or 'retired.'

19–20. **sich . . . zu befassen** = *sich mit etwas abgeben; mit etwas arbeiten.*

23. **verbürgt** = *dafür einstehen;* 'to guarantee.'

welchen Stoffkörper untergebracht sind, die den ganzen Raum füllen. Die Stoffkörper werden mit Wasserstoff gefüllt und erteilen dem Schiffe die nötige Tragkraft. Das Gerippe ist aus Aluminiumträgern zusammengesetzt. Ein leichter Stoffüberzug gibt dem Ganzen eine glatte 5 äußere Form. Die Länge ist etwa zehnmal größer als der Durchmesser, infolgedessen muß die Last auf zwei oder drei Gondeln verteilt werden, welche mit je zwei, durch Benzinmotoren betriebenen Luftschrauben ausgestattet sind. 10

Das starre Gerippe ermöglicht es, die Antriebsschrauben so hoch zu legen, daß sie in nahezu gleicher Linie mit dem Widerstandszentrum stehen. Die Gondeln sind dicht unter dem Ballon, wodurch die Höhe des Schiffes verhältnismäßig klein wird. Der Gesamtschwerpunkt des 15 Schiffes liegt hoch, das statische Moment ist relativ klein; daher kann das Schiff mit geringer Kraft um seine Querachse gedreht werden. Diese Drehung wird durch Höhensteuer und durch Gewichtsverlegung bewirkt. In der älteren Form war unter dem vorderen und hin- 20 teren Ende je ein System von drehbaren horizontalen Aeroplanflächen angebracht, welche als Höhensteuer wirkten. Neuerdings sind diese Höhensteuer, da sie die Geschwindigkeit zu sehr beeinflussen, durch solche am hinteren Ende des Schiffes ersetzt. Außer diesen Höhen- 25 steuern trägt das hintere Ende gewaltige Dämpfungsflächen, welche dem Schiffe ein besonderes Aussehen geben. Das Gerippe besitzt eine große Empfindlichkeit gegen Bodenberührungen und ist bei ernsten Beschädigungen meist als verloren zu betrachten, da es wegen 30

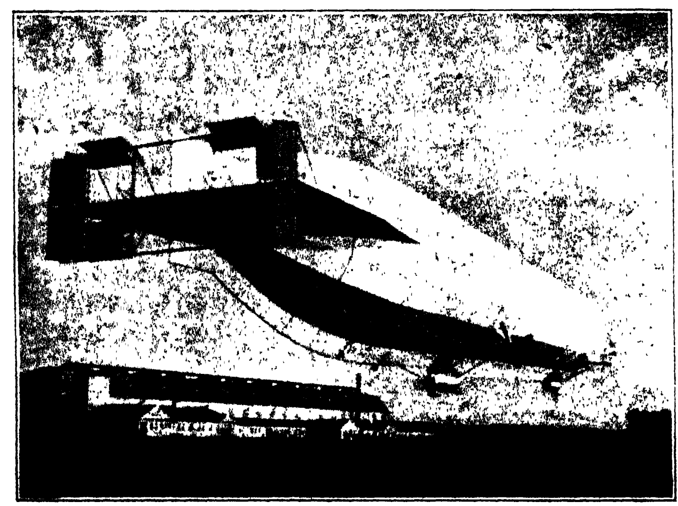
1. **Stoffkörper** = *diese Stoffkörper sind eigentlich* ('really') *kleine Ballons.*

8–9. **mit je zwei . . . Luftschrauben** = part. constr.

12. **nahezu** = *beinahe; fast.*

seiner Größe nicht transportabel ist. Das hat die Geschichte der Z-Schiffe wiederholt bewiesen.

Im Jahre 1900 gelangte das größtenteils aus eigenen Mitteln des Grafen erbaute erste Schiff zum Versuch.



Die Technik im 20sten Jahrhundert

Ein Zeppelin-Luftschiff

5 Wie nicht anders zu erwarten, waren die ersten Erfolge mangelhaft. Ein neues Schiff wurde im Jahre 1905 fertiggestellt. Dasselbe scheiterte aber bei der ersten Fahrt. Mit eigenen Mitteln erbaute Zeppelin ein drittes Schiff, das am 9. und 10. Oktober sehr erfolgreiche Fahrten 10 machte. Ein mit Reichsunterstützung erbautes ver-

3–4. **das . . . erste Schiff** = part. constr.

5. **Wie nicht anders zu erwarten** = *wie man es nicht anders erwarten konnte.*

10. **Ein . . . verbessertes Schiff** = part. constr.

bessertes Schiff machte im Sommer 1908 eine große Dauerfahrt von Konstanz über Straßburg nach Mainz. Auf der Rückfahrt jedoch war es durch Motordefekte gezwungen zu landen und wurde durch einen Sturm vom Anker losgerissen und dann durch Brand, vermutlich infolge der Elektrizität, vollständig zerstört. In neuester Zeit sind die Schiffe sehr verbessert worden durch Einbau von Maybachmotoren von 160 P.S. Zwei derselben sind in der hinteren Gondel und betreiben zwei vierflügelige Schrauben aus Aluminium. Einer ist in der vorderen Gondel (Führergondel) aufgestellt und betreibt zwei zweiflügelige Schrauben. Außer den zwei Motorgondeln ist noch eine dritte Passagiergondel unter der Mitte des Schiffes vorhanden. Die erreichte Geschwindigkeit ist 21 m pro Sekunde. Die Manövrierfähigkeit des Schiffes ist sehr gut. Die Fahrtdauer beträgt 24 Stunden. Das Volumen beträgt 14,000 bis 24,000 cbm.

Im Prinzip das gerade Gegenteil zum Zeppelinballon ist das Parseval Luftschiff. Bei seinem Entwurf war das Bestreben vorwaltend, ein möglichst kleines Fahrzeug zu erhalten, das seinem Charakter nach, sich von einem gewöhnlichen Luftballon möglichst wenig unterscheiden sollte. Die Zahl und die Größe der starren Teile sollte soweit wie möglich reduziert werden und Versteifungsgerüste an dem länglichen Ballon sollten auch entbehrlich gemacht werden. Um dies zu erreichen, wird der Ballon so straff mit Luft aufgeblasen, daß er in sich selbst die nötige Steifheit findet, um die kleine Gondel aufhängen zu können, ohne daß sich der Ballon deformiert. Die Steuer- und Dämpfungsflächen sind am Ballon selbst angebracht und bestehen aus Rahmen, welche auf beiden Seiten mit luftdichtem Stoff bespannt sind. Die Gondel

23–26. **sollte . . . sollten . . . entbehrlich gemacht werden** = purpose; 'were to be dispensed with.'

ist nicht starr am Ballon aufgehängt, sondern kann, ähnlich einer Schaukel, innerhalb gewißer Grenzen nach vor- und rückwärts schwingen. Vertikale Taue halten die Mitte des Ballons, während die Ballonspitzen durch
5 schräge Taue gehalten werden, die untereinander in Verbindung stehen und an der Gondel über Rollen laufen. Auf diesen Rollen gleitet die Gondel bei Schwingungen hin und her. Durch diese Einrichtung wird die Stabilität des Schiffes vermehrt und man kann mit geringer Kraft
10 die Spitze auf- und abwärts stellen. Dies geschieht mittels der in den Enden des Luftschiffes angebrachten Luftsäcke. Wenn einer derselben mehr Luft enthält als der andere, stellt sich das Luftschiff schräg, und steigt oder fällt unter dem Drucke der Schrauben und der
15 Drachenwirkung der Ober- und Unterseite. Die Verteilung der Luft in den Säcken wird durch eine Umschaltventil geregelt. Eine Besonderheit ist auch die angewendete Luftschraube. Dieselbe gewährt den Vorteil, dass sie durch Drehen der einzelnen Flügel auf
20 Rückwärtsgang gestellt werden kann. Bei engen Landungsplätzen, wo es sich darum handelt, den Ballon rasch zum Stehen zu bringen, ist dies unentbehrlich. Die Größen, in welchen man die Schiffe baut, liegen zwischen 1800 und 10,000 cbm. Das größte bisher ausgeführte
25 Schiff von 10,000 cbm war mit zwei Motoren von je 200 P.S. ausgerüstet und erreichte eine Geschwindigkeit von 18.2 m per Sekunde bei einer Fahrtdauer von 20 Stunden und einer Höhenleistung von 1500 Metern.

Außer den Zeppelin und Parseval Luftschiffen sind in

11–12. **mittels der . . . Luftsäcke** = part. constr.

19–20. **auf Rückwärtsgang gestellt werden kann** = 'can be reversed'; 'can be changed to reverse speed.'

21. **wo es sich darum handelt** = *wo es eine Frage ist.*

24–25. **Das größte . . . Schiff** = part. constr.

24. **ausgeführt** = *gebaut.*

Deutschland noch eine Anzahl anderer Luftschiffe gebaut worden, welche im wesentlichen den französischen Typen ähnlich sind. Sie haben alle ein Längsgerüst, welches unter dem Ballon liegt und zu dessen Achse parallel gebaut ist, unter dem sich dann die Gondel befindet. 5

ANMERKUNGEN

188, 4. Renard, Charles: Hauptmann in der französischen Armee, der sich seit 1878 mit dem Luftschiffbau abgegeben hat. Die Regierung bewilligte ihm 160,000 Mk. und 1884 stieg er mit dem Luftschiff „La France" in die Luft.

188, 7. Hänlein, Paul: Hänlein machte seine ersten Flugversuche nahe Brünn im Jahre 1872. Er war einer der ersten, der versuchte, einen Gasmotor als Triebkraft zu gebrauchen. Er nahm das Gas als Brennstoff aus dem Ballon und pumpte Luft in den Ballon um das herausgezogene Gas zu ersetzen.

189, 10. Dämpfungsflächen ('damping or stabilizing planes'): used for damping or reducing the oscillations of an aëroplane or airship.

189, 13. Stirnradgetriebe ('spur wheel drive'): the simplest form of the toothed wheel, used in machinery, with radial teeth parallel to the axis of the wheel.

190, 3. Santos Dumont (1873–), französischer Aviatiker und Erbauer lenkbarer Luftballons. 1897 versuchte er seinen ersten Flug in Paris, das er als Aufenthaltsort ('residence') gewählt hatte. 1898 gelang es ihm sein Luftschiff mit Ölmotoren und Luftschrauben zu versehen.

190, 10. Eiffelturm: von A. G. Eiffel 1889 auf dem Marsfelde in Paris errichtet. Er ist von Eisen, 300 m. hoch und ruht auf einem Unterbau ('substructure') von Beton ('reënforced concrete'). Er ging 1909 in den Besitz der Regierung über, die ihn für meteorologische und astro-physikalische Beobachtungen, wie auch als drahtlose Station brauchte.

190, 16. Lebaudy, Paul und Pierre: Die Gebrüder Lebaudy bauten 1902 ein Luftschiff, das die Pariser das „Gelbe"

nannten, wegen seiner Farbe. Dasselbe machte im Jahre 1904 verschiedene erfolgreiche Flugversuche und wurde dann von den Erbauern der Regierung geschenkt. Die letztere bestellte ('ordered') dann von den Erbauern erst die „La Patrie“ und dann nach deren Zerstörung die „République.“

191, 18. **Vaulx, Graf Henry de la:** ist einer der bekanntesten Luftschiffbauer und Luftschiffer in Frankreich. Im Oktober 1900 flog er in seinem Luftschiff von Vincennes, Frankreich bis Korostichcff, Rußland, eine Entfernung von 1193 Meilen in 35¾ Stunden. Am 11ten April 1909 manövrirte er 3 Stunden über Paris, dadurch zeigend, daß sein „Zodiak Luftschiff“ sich wie irgend ein anderes Fahrzeug regieren ließ.

192, 16. **Konstanz:** Hauptstadt des badischen Kreises Konstanz, liegt am Ausfluß des Rheins aus dem Bodensee. Die Stadt hat ungefähr 150,000 Einwohner.

195, 19. **Parseval:** Major von Parseval ist der Erbauer eines Luftschiffes von dem halbstarren ('semi-rigid') Typus, das nach ihm benannt ist. Das Parseval Luftschiff ist das Erzeugnis von jahrelanger Erfahrung mit Luftschiffen und wird von Sachverständigen ('experts') sogar noch über das Zeppelin Luftschiff gestellt.

196, 15. **Drachenwirkung** ('kite effect'): The effect is similar to that of a kite, usually a box or cellular kite. We have here an open cell of triangular or other shape joined by a rigid rod to another cell. The wind blowing through the cell exerts a lifting effect on the upper and lower surfaces, while the side surfaces give great stability. A balloon having this effect sets itself diagonally, like a kite, to the direction of the wind.

BIBLIOGRAPHIE

Raimund Nimmführ. Leitfaden der Luftschiffahrt und Flugtechnik. Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1910.

Albert F. Zahm. Aërial Navigation. London, D. Appleton & Co., 1911.

ÜBUNGEN

I. Wortübungen.

Wörter mit technischer und wissenschaftlicher Bedeutung. Schlagen Sie die folgenden Wörter in den vorhergehenden Abhandlungen nach und bilden Sie deutsche Sätze mit denselben.

Umsetzung der Energie und Dampfkraftanlage

der Elektromotor
die mechanische Arbeit
die Dampfmaschine
die Gasmaschine
die Dynamomaschine
die Umsetzung der Energie
die Erhaltung der Energie
die Übertragung der Energie
die Wärme
die Überlandzentrale
die Dampfkesselfeuerung
der Wasserdampf
die angekuppelte Dynamomaschine
der Wirkungsgrad
der Abdampf
der Frischdampf
die Abgase
die Abwärme
auspuffen

Fernsprechwesen

der Fernsprecher
der Ferndrucker
die Stimmgabel
der Elektromagnet
die Schwingung
das Patentamt
der Fernhörer
der Geber, der Empfänger
die Dreschmaschine
die Nähmaschine
die Luftbremse
die Schallwelle
die Kohlenkörner
die Kontaktfläche
der Gleichstrom

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen.

1. Auf wessen Patente stützte sich das Luftschiff von Renard?
2. Was für eine Form hatte dieser Ballon?

3. Was war am vorderen Ende des Ballons? Was am hinteren Ende?

4. Wie wurde die langsam laufende Schraube betrieben?

5. Welchen Erfolg hatte dieses Luftschiff?

6. Welchen großen Nachteil hatte dieses Luftschiff und wie wurde demselben abgeholfen?

7. Wer war Santos Dumont und was tat er?

8. Welche Erfinder nahmen jetzt die Luftschiffpläne auf?

9. Beschreiben Sie das neue im Jahre 1902 gebaute Luftschiff.

10. Was tat die französische Regierung dann?

11. Wie wird die Höhensteuerung in den „Zodiak Luftschiffen" bewirkt?

12. Welches ist das älteste deutsche Luftschiffsystem?

13. Wer war Graf Zeppelin?

14. Was ist der Grundgedanke des Zeppelinschen Luftschiffes?

15. Beschreiben Sie ein Zeppelin Luftschiff.

16. Welchen großen Nachteil hat das Gerippe des Zeppelin Luftschiffes?

17. Welchen Erfolg hatte das erste, im Jahre 1900 gebaute Luftschiff?

18. Was geschah mit dem zweiten und dem dritten Schiff?

19. Wie endete die Dauerfahrt von Konstanz bis Mainz, die das Luftschiff im Jahre 1908 machte?

20. Wodurch sind diese Luftschiffe in letzterer Zeit verbessert worden?

21. Was sind die Merkmale des Parseval Luftschiffes?

22. Wie ist die Gondel an den Ballon angehängt?

23. Wozu werden die Luftsäcke gebraucht?

24. Welchen Vorteil bietet die Luftschraube?

25. Werden noch andere Systeme außer diesen beiden in Deutschland gebaut?

Die Entwicklung des Unterseeboots

Das Unterseeboot oder, wie es oft genannt wird, das Tauchboot ist eben erst aus seinen Kindheitsjahren herausgetreten, in denen es sich beinahe ein ganzes Jahrhundert aufgehalten hat, weil man ihm nicht die richtige Pflege zukommen ließ. Dies ist leicht zu verstehen, wenn 5 man bedenkt, daß die meisten Erfindungen und neuen Entwicklungen mit einem Mangel an Verständnis und Entgegenkommen zu kämpfen haben. Wenige Menschen, außer vielleicht dem Erfinder selbst, haben die Ideale, die sich über vorläufige Verhältnisse wegsetzen können, 10 um die Zukunft eines neuen Gegenstandes vorauszusehen. So geschah es auch mit dem Unterseeboot, dessen Entwicklung und Werdegang wir kurz betrachten wollen.

Der Wunsch, in einem Unterseeboote die Meere zu befahren, hatte schon seit Jahrhunderten die Gemüter vieler 15 Erfinder beseelt, doch war es erst im Jahre 1775, während der amerikanischen Befreiungskriege, daß das erste eigentliche Tauchboot zum Vorschein kam. Dr. David Bushnell, ein amerikanischer Erfinder, versuchte mit seinem „American Turtle" die englische Fregatte „Eagle" im 20 Hudson-Fluß durch eine Mine in die Luft zu sprengen. Es gelang ihm nicht, weil sich die Mine loslöste, ehe ihr

4–5. **weil man ihm nicht die richtige Pflege zukommen ließ** = *weil man es nicht richtig pflegte; es nicht richtig behandelte.*

8. **Entgegenkommen** = *wenn man jemand in einer Sache entgegenkommt, so ist man ihm und seiner Sache freundlich gesinnt.*

10. **vorläufige** = *einstweilig; zeitweise; nur für eine kurze Zeit.*

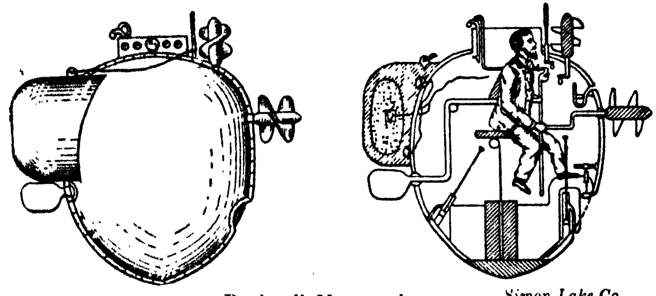
13. **Werdegang** = *das Wachsen und groß werden; der Gang der Dinge, wie sie werden.*

16. **beseelt** = *ihre Seele war erfüllt von dem Gedanken.*

18. **zum Vorschein kam** = *erschien; sich zeigte.*

22. **ehe** = *bevor.*

Uhrwerk, welches die Explosion herbeiführen sollte, abgelaufen war. Aber die Hauptsache ist, daß es Bushnell gelang, ungesehen an das Kriegsschiff heranzufahren und seine Mine zu befestigen, und dann wieder heil davon-
5 zukommen. Zweifellos war dieses Unterseeboot ein Erfolg, teilweise durch den Umstand, daß Bushnell seinem Boot die nötige Stabilität gegeben hatte, die verhinderte, daß sich das Boot plötzlich überstürzte und kenterte.



Bushnell Unterseeboot *Simon Lake Co.*

Das Tauchboot wurde durch eine Schiffsschraube vor-
10 wärts oder rückwärts getrieben, indem der Führer selbst die Schraubenflügel drehte, wie unsere Zeichnung klar hervorbringt. Das Gleichgewicht wurde durch Wasserbehälter oder Tanks herbeigeführt, welche entweder entleert oder gefüllt werden konnten, um das Schiff an die
15 Oberfläche des Wassers zu bringen oder dasselbe unterzutauchen. Um dasselbe in die Tiefe tauchen zu lassen, gebrauchte der Erfinder eine senkrechte Schraube, welche durch eine Stopfbüchse in das Innere hineinführte und dort gedreht wurde. Am hinteren Ende des Tauch-
20 boots war eine schwimmende Mine angebracht, die an

4-5. **heil davonzukommen** = *ohne Schaden davonzukommen.*
16. **Um dasselbe . . . tauchen zu lassen** = 'to submerge it.'

ein Schiff befestigt werden konnte, und durch ein Uhrwerk betätigt wurde, das erst ablief, nachdem das Unterseeboot eine sichere Entfernung erreicht hatte.

Der nächste Erfinder, der mit einem Unterseeboot an die Öffentlichkeit trat, war Robert Fulton, dessen Boot 5 von Bushnells nur in der Tauchkontrolle verschieden war, nämlich durch wagerechte und senkrechte Schraubenflügel am Heck des Tauchboots. Außerdem hatte er auch einen Mast vorgesehen, an dem ein Segel gehißt werden konnte, wenn das Boot auf der Oberfläche fahren wollte. 10 Da die amerikanische Regierung nichts mit diesem neuen Fahrzeug zu tun haben wollte, fuhr Fulton mit seinen Plänen nach England. Dort bewies er die Brauchbarkeit seines Unterseeboots, indem er vor den Augen des Reichskanzlers William Pitt und des Königs 15 ein altes Kriegsschiff in die Luft sprengte, indem er sein Boot gebrauchte, um die Mine zu befestigen. Aber wieder scheiterte der Erfolg an der Gleichgültigkeit der Regierung, und Fulton mußte unverrichteter Sache nach Amerika zurückkehren. 20

Nach einer Ruhepause von einer Reihe von Jahren baute ein bayerischer Erfinder namens Bauer im Jahre 1850 ein Unterseeboot das sich wesentlich von den früheren Arten unterschied. Die Tauchkontrolle lag in dem Wechsel schwerer Gewichte im Boot, um es entweder 25 an die Oberfläche zu bringen oder tauchen zu lassen. Die Seiten und das Deck des Tauchboots waren flach und aus ziemlich dünnen Wänden zusammengesetzt, die natürlich dem Druck des Wassers in ziemlicher Tiefe nicht widerstehen konnten, der es auch auf einer der 30

16. **in die Luft sprengte** = 'blew up.'

19. **unverrichteter Sache** = *ohne etwas erreicht zu haben.*

30. **der es . . . zerdrückte**: *der* refers to *Druck.*

Versuchsfahrten zerdrückte. Bauer hatte glücklicherweise Geistesgegenwart genug zu warten, bis der Druck außen und innen ungefähr gleich war, und dann die Klappe zu öffnen und ans Land zu schwimmen. Das Un-
5 terseeboot blieb im Schlamm des Kielerhafens bis zum Jahre 1887 und dann wurde es gehoben und als ein Ausstellungsobjekt im ozeanographischen Museum aufbewahrt, wo es noch heute zeigt, was für eine Kuriosität Deutschlands erstes Unterseeboot war.

10 Der Erfindungsgeist der Unterseebooterfinder schien nicht weiter fortzuschreiten, bis der große amerikanische Bürgerkrieg die Aufmerksamkeit wieder auf die militärische Wichtigkeit von solch einer, möglicherweise furchtbaren Waffe richtete. Die Konföderierten Staaten
15 bauten zwei Unterseeboote, die „Davids" und „Hunley" genannt wurden, nach ihren Erbauern. Das letztere war jedoch nur theoretisch etwas wert, denn es sank oder kenterte beinahe auf jeder Versuchsfahrt und 32 Mann seiner jeweiligen Besatzung ertranken, der Erfinder selbst
20 eingerechnet. Das Boot war in Gestalt eines länglichen Zylinders, ungefähr 30 Fuß lang, von 6 Fuß Durchmesser und hatte die Wasserbehälter zum Unter- und Auftauchen am vorderen und hinteren Ende. Es wurde durch Menschenkraft getrieben, indem acht Mann die Welle
25 der Schraubenflügel drehten, zu welchem Zweck sie auf Bänken zu beiden Seiten der Welle saßen. Wie gewöhnlich, waren senkrechte Ruder am hinteren Ende vorgesehen, so wie auch ein Tauchruder am vorderen Ende, um den Bug beim Tauchen etwas zu neigen oder

1–2. **glücklicherweise** – *zu seinem Glück.*

2. **Geistesgegenwart** – *er war mit vollem Verstand (Geist) gegenwärtig und verlor seinen Kopf nicht.*

7. **ozeanographischen Museum** – *ein Museum, das alles enthält, was zu dem Meere und seinen Bewohnern gehört.*

aber auch beim Auftauchen zu heben. Jedoch mangelte es dem Boote an Längsstabilität, und in zwei Versuchen tauchte das Boot plötzlich, Bug vorn, in die See und brachte der Bedienungsmannschaft den Tod, da es nicht schnell genug gehoben werden konnte. Nichtsdestoweniger fand 5 sich eine neue Besatzung für die gefährliche Fahrt, und es gelang am 17. Februar 1864 das Kriegsschiff „Housatonic" der Union durch eine vom „Hunley" befestigte Mine in den Grund zu bohren. Durch die von der Explosion emporgeworfene Wasserhose wurde das Boot über- 10 schwemmt und zum Sinken gebracht, ohne der Besatzung Gelegenheit zur Rettung zu bringen.

In Frankreich wurde das bis dahin best ausgestattete und vollkommenste Unterseeboot, „Le Plongeur," erst um die sechziger Jahre entworfen. Das im Jahre 1864 15 beendigte Unterseeboot war 140 Fuß lang, 10 Fuß hoch und hatte eine Breite von 20 Fuß mit 400 Tonnen Wasserverdrängung. Druckluftmaschinen, die mit Druckluft aus dazu eingebauten Behältern getrieben wurden, ersetzten die in den älteren Entwürfen herangezogene 20 Menschenkraft und gaben dem Schiff daher eine ziemliche Geschwindigkeit. Tauchkontrolle wurde auch hier durch die gewöhnlichen Wassertanks herbeigeführt, indem man dieselben entleerte, um den Auftrieb kurz vor dem Untertauchen herabzusetzen. Durch ein System 25 von Wasserbehältern, welche entweder teilweise oder ganz entleert und gefüllt werden konnten, hoffte man dem Schiff das unter allen Umständen nötige Gleichge-

5. **Nichtsdestoweniger** = *trotz der Gefahr mit diesem Tauchboot zu fahren;* 'nevertheless.'

9–10. **Durch die . . . Wasserhose** = part. constr.

15–16. **Das . . . Unterseeboot** = part. constr.

20–21. **die . . . Menschenkraft** = part. constr.

28. **das . . . Gleichgewicht** = part. constr.

wicht zu verschaffen. Auch hier scheiterte die Theorie an der Praxis, denn das Boot, obgleich nicht so unglückbringend in seinen Fahrten, wie das „Hunley," konnte sich doch in sogar mäßiger See nicht halten und zeigte, 5 daß noch viel Zeit vergehen würde, ehe das Stabilitätsproblem als gelöst betrachtet werden könnte. Eine sehr interessante Neuerung, besonders für die Besatzung war ein Rettungsboot, das oben auf Deck durch Schrauben gefestigt, getragen wurde. Eine doppelt ausgebaute 10 Einsteigluke verband das Unterseeboot mit dem Rettungsboot. Sollte das Unterseeboot in Gefahr kommen, so konnte die Mannschaft dasselbe verlassen, die Unterseebootluke schließen, dann die das Rettungsboot haltenden Schrauben lösen, und in dem letzteren an die 15 Oberfläche auftauchen. Natürlich waren auch in diesem Boot große Fehler zu finden, die dasselbe für wirklich nützliche Zwecke unbrauchbar machten.

Wir wenden uns jetzt einem Erfinder zu, dessen Name in der Entwicklung des Unterseeboots wohl bekannt ist, 20 da viele dieser Boote nach seinem Prinzip entworfen worden sind, nämlich dem von Irland eingewanderten Ingenieur J. P. Holland. Obleich er schon im Jahre 1876 ein Unterseeboot erbaut hatte, so zog er dennoch nicht die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich, bis zum 25 Jahre 1893, als er das „Plunger" Unterseeboot für die amerikanische Regierung baute. Es ist interessant, etwas über die Bedingungen zu hören, unter denen die Regierung sich verpflichtete das Boot anzunehmen, und welche Holland auch in seinem Kontrakt einräumte.

30 „Das ‚Holland' Unterseeboot wird 85 Fuß lang sein,

12. **die Mannschaft** = *die Besatzung; die Leute, die das Boot bedienten.*

13–14. **die . . . Schrauben** = part. constr.

21–22. **dem . . . Holland** = part. constr.

einen Durchmesser von 11½ Fuß haben und Wasserverdrängungsvermögen von 168 Tonnen. Seine Maschinen werden dem Boot eine Geschwindigkeit von 15 Knoten geben, wenn dasselbe auf dem Wasser fährt, und von 8 Knoten, wenn unter Wasser. Es soll einen Aktionsradius von 1000 Meilen haben und zehn Stunden unter Wasser bleiben können, ohne an die Oberfläche zu kommen. Das Unterseeboot wird durch drei Schrauben angetrieben werden. Die Kraftanlage besteht aus Dreifach-Expansionsdampfmaschinen mit 1625 indizierten Pferdestärken. Elektrische Sammlerbatterien und ein Elektromotor von 70 P. S. können Kraft für Unterwasserlaufen abgeben. Die Bewaffnung besteht aus zwei Lancierrohren und fünf ‚Whitehead' Torpedos. Beides, die Kontrolle und das Manövrieren über und unter Wasser, wird durch automatische Steuereinrichtung bedient. Der Kommandoturm wird durch Stahlpanzerplatten beschützt sein." Dann folgen Beschreibungen der Anwendungsmöglichkeiten des Unterseebootes, in welchen der Erbauer deutlich zeigt, daß er dasselbe besonders für Küstenverteidigung und für Angriffe auf Kriegsschiffe gebrauchen will. Das „Plunger" Unterseeboot war kein Erfolg wegen des großen Raumes, der von den Dampfmaschinen beansprucht wurde, und drei Jahre später, im Jahre 1900, sah sich Holland genötigt, seine Entwürfe neu zu planen und statt Dampfmaschinen Verbrennungsmaschinen vorzusehen. Der neue Entwurf wurde auch von der Regierung gutgeheißen und das daraufhin

1–2. **Wasserverdrängungsvermögen** = *das Vermögen (die Kraft) eine bestimmte Menge Wasser zu verdrängen.*

5. **Knoten** = *1,8 km* = 1.5 miles.

18–19. **Anwendungsmöglichkeiten** = *die Möglichkeiten, das Boot für verschiedene Zwecke zu gebrauchen.*

28. **gutgeheißen** = *die Regierung erklärte den neuen Plan für gut.*

28. **das . . . Boot** = part. constr.

erbaute Boot „Holland" der amerikanischen Marine zugewiesen. Es ist bemerkenswert, daß dieser Ankauf der Regierung die Epoche bezeichnet, von der an auch die amerikanische Regierung sich dem Unterseeboot zu-
5 wendet, nachdem schon Frankreich seit Jahren sehr viel damit experimentiert hatte. England sah sich durch die Unterseepläne anderer Seestaaten genötigt, auch dieser neuen Waffe einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, und bestellte in den folgenden Jahren mehrere Untersee-
10 boote des „Holland" Systems. Diese wurden natürlich von Jahr zu Jahr mehr ausgebildet und vollkommener erbaut, und es gereicht dem amerikanischen Erfinder zur Ehre, durch seinen Geist der Welt ein neues Verkehrs- und leider auch Kriegsmittel geschenkt zu haben, obgleich
15 zu hoffen ist, daß die Zukunft auch für das Unterseeboot einen friedlichen Zweck, wie z. B. zum Frachttransport oder zum Heben von gesunkenen Schiffen, finden wird. Ehe wir uns der Ausstattung des Unterseebootes zuwenden, müssen wir noch erwähnen, daß
20 natürlich die anderen Seemächte nicht lange auf sich warten ließen, bis auch sie fieberhaft an der Entwicklung des Tauchboots arbeiteten. Frankreich, Italien und besonders Deutschland machten langwierige und kostspielige Experimente, die so weit wie möglich geheim
25 gehalten wurden. Selbstverständlich gereichte es der Entwicklung der Unterseeboote nicht zum Segen, daß alle Resultate der Öffentlichkeit vorenthalten wurden, denn

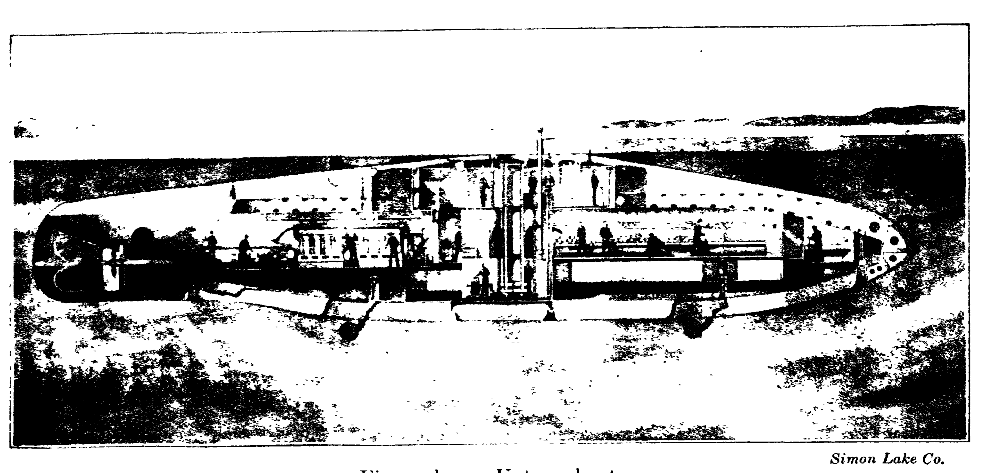
12–13. **es gereicht . . . zur Ehre** = *es ist eine Ehre für . . .*

19. **müssen wir noch erwähnen** = *müssen wir noch sagen.*

20–21. **nicht lange auf sich warten ließen** = *man brauchte nicht lange auf sie zu warten; sie folgten sofort nach.*

23. **langwierige** = *lange währende und mühsame; Experimente, die viel Zeit nahmen und sehr mühsam waren.*

27. **der Öffentlichkeit vorenthalten** = *sie wurden nicht veröffentlicht, sondern geheim gehalten.*



Simon Lake Co.

Ein modernes Unterseeboot

dadurch wurden Konstruktionsfehler unverbessert gelassen, die bei einem Austausch von Meinungen wohl schnell hätten beseitigt werden können. Von der anderen Seite betrachtet, kann man es den verschiedenen Mächten natürlich nicht verdenken, daß dieselben ihre 5 geheimsten Erfindungen und Pläne nicht preisgeben wollten, und so ist es gekommen, daß wir herzlich wenig über die wirkliche Konstruktion des Unterseeboots der verschiedenen Mächte wissen, denn was wir wissen, ist nur allgemeine Theorie und für den Konstrukteur un- 10 entbehrlich. Ältere Typen werden uns schon vor Augen geführt, aber die neueren gewiß nicht, wie wir es wohl auch nicht erwarten.

Wir wenden uns jetzt dem inneren Bau in Kürze zu. Die Seele des Unterseeboots ist die Schiffsmaschine, 15 welche das Boot entweder oben auf dem Wasser mit einer Geschwindigkeit von 25 Knoten vorwärtstreiben kann, oder unter dem Wasser zu ungefähr der Hälfte der Auftauch-Geschwindigkeit. Das Problem der Maschine war wohl nach dem der Stabilität das wichtigste, und 20 es gelang erst in den letzten Jahrzehnten, seit Rudolf Diesel seinen Ölmotor, bekannt als der Dieselmotor, so weit ausgebildet hatte, daß er auch für große Pferdestärken und Geschwindigkeiten angewendet werden konnte. Um für Unterseeboote zweckmäßig zu sein, muß 25

4–5. **kann man es . . . nicht verdenken** = 'one cannot blame them'; *man kann es nicht übelnehmen.*

6. **preisgeben** = *der Öffentlichkeit für allgemeinen Gebrauch übergeben.*

7. **herzlich wenig** = *von Herzen wenig; außerordentlich oder sehr wenig.*

14. **in Kürze** = *in kurzen Worten.*

19. **Auftauch-Geschwindigkeit** = *die Schnelle, mit der es an die Oberfläche des Wassers kommen kann.*

25. **zweckmäßig** = *dem Zwecke gemäß;* 'suitable.'

die Maschine die Möglichkeit geben, ebenso schnell angehalten als auch in Betrieb gesetzt zu werden. Denn manchmal hängt die Sicherheit davon ab, schnell aus dem Bereich eines Torpedoboot-Zerstörers unter Wasser zu
5 tauchen, oder auch ein anderes Mal ebenso schnell aus dem Wasser aufzutauchen, um ein Schiff zu verfolgen. Außerdem wiegt der Dieselmotor weniger wie irgendeine andere Maschine, nimmt weniger Raum per Pferdestärke ein und gebraucht auch dazu noch weniger Brennstoff,
10 um eine bestimmte Kraft zu entfalten, als irgendeine andere Maschine. Dies erhöht natürlich den Aktionsradius des Schiffes sehr, da die Brennstoffbehälter viel mehr Brennstoff für längere Fahrt mitnehmen können. Alles in allem, ist daher der Dieselmotor der beste für
15 das Unterseeboot taugliche Krafterzeuger, der bisher entdeckt worden ist. Die größte, wenigstens der Allgemeinheit bekannte Maschine wurde von Krupp gebaut, entfaltete 1300 P.S. und machte 350 Umdrehungen per Minute und ist in eins der großen deutschen Untersee-
20 boote eingebaut worden. Um die verschiedenen elektrischen Einrichtungen des Tauchboots zu bedienen, sind Elektromotoren vorgesehen, welche durch Akkumulatoren von besonderem Bau gespeist werden. Diese besonderen Zellen sind absolut notwendig, weil viele
25 Batterien Gase entwickeln, welche wohl in der freieren Luft des Kraftwerkes keinen Schaden tun können, jedoch in dem engen Unterseebootsraum gefährlich werden könnten. Schwefelsäure wird in den meisten dieser Zellen gebraucht, und während des Ladens der Batterien
30 wird Wasserstoff entwickelt, der für die Lungen und die Schleimhäute sehr reizhaft ist und auch unter gewissen

14–15. **der beste . . . Krafterzeuger** = part. constr.
16–17. **Die größte . . . Maschine** = part. constr.

Umständen ein explosives Gemisch bilden kann. Andere ältere Zellen entwickeln das giftige Chlorgas, welches zu verschiedenen Malen den Tod der Besatzung hervorgerufen hat. In den neuesten Booten werden die Batterien in einem luftdicht verschlossenen Raum weit weg von den Mannschaftsräumen aufgestellt, werden in nicht metallische Kästen eingeschlossen und luftdicht versiegelt, so daß während eines Sturms und mit dem Rollen des Unterseeboots keine Gefahr vorhanden ist, die Zellenflüssigkeit zu verschütten und dadurch eine Explosion oder sogar Vergiftung der Luft mit schädlichen Dämpfen herbeizuführen. Wie schon vorher erwähnt, wird das Boot gehoben oder getaucht, indem die Wasserbehälter gefüllt oder entleert werden, für welchen Zweck Pumpen gebraucht werden. Die nötige Frischluft für Unterwasserfahrt wird in Behältern durch Ventilatoren aus der Luft angesaugt, während das Boot an der Oberfläche fährt. Sobald es in der Tiefe verschwindet, werden die Abluftsaugvorrichtungen in Bewegung gesetzt, deren Pflicht es ist, die von Maschinen und Mannschaften verbrauchte Luft anzusaugen und für die letzteren unschädlich zu machen. Zur gleichen Zeit geben die Frischluft-Behälter ihre Frischluft an die Umgebung ab, und so kann denn ein Unterseeboot eine ziemlich lange Zeit unter Wasser aushalten, ohne durch den Mangel an guter Luft gestört zu werden.

Unwillkürlich drängt sich uns die Frage auf, wie eigentlich solch ein Unterseeboot sehen kann, wo es fährt. So lange es unter Wasser schwimmt, gebraucht es sein

18–19. **Abluftsaugvorrichtungen** = *Vorrichtungen, welche die schlechte verbrauchte Luft (die Abluft) aufsaugen sollen.*

20–21. **die . . . Luft** = part. constr.

27. **Unwillkürlich** = *ohne daß man es will oder wünscht; ohne unseren eignen Willen.*

Sehrohr oder Periskop, ein ungefähr 20 Fuß langes und 4 Zoll im Durchmesser messendes metallisches Rohr, das am oberen Ende einen Winkelspiegel hat. Durch diesen Spiegel wird ein Bild der Umwelt erhalten, das auf ein
5 Spiegelteleskop im Innern des Kommandoturms geworfen wird, und hier vergrößert dem Beobachter erscheint. Eine kleine Kurbel erlaubt das Periskop nach jeder Himmelsrichtung zu drehen, um nach feindlichen Schiffen oder nach Handelsschiffen auszuspähen. Da das Sehrohr
10 einige Meter aus dem Wasser hervorlugt, so kann es vorkommen, daß ein wohlgezielter Schuß dasselbe wegreißt. Um zu verhindern, daß das dabei hereinstürzende Wasser das Unterseeboot überschwemmt, ist ein automatisches Ventil in der Decke des Kommandoturmes
15 eingebaut, welches sich sofort schließt, wenn ein Fall wie der eben beschriebene sich ereignen sollte. Die neuesten Periskope erlauben ein ziemlich großes Sehfeld, haben jedoch den Nachteil, daß sie nur während des Tages in Anwendung gebracht werden können und abends
20 überhaupt keinen Wert haben. Will also der Kapitän während der Nacht einen Angriff machen, so muß er so weit an die Oberfläche steigen, daß sein Kommandoturm aus dem Wasser ragt und ihm die Gelegenheit gibt, sich mit bloßem Auge zu orientieren. Ohne Zweifel ist dies
25 ein sehr gewagtes Unternehmen, da es das Unterseeboot den Schnellfeuerkanonen der mit mächtigen Schein-

1–2. **ein . . . Rohr** = *ein . . . langes und . . . messendes metallisches Rohr*. Part. constr.

10. **hervorlugt** = *hervorsieht; es steht über dem Wasser.*

12–13. **das . . . Wasser** = *das Wasser, welches hereinstürzen würde.*

20–21. **Will . . . der Kapitän . . . machen**: Why inversion?

23–24. **sich . . . orientieren** = *nach den Himmelsgegenden suchen, um zu erfahren, wo er ist und in welcher Richtung er fahren muß.*

24. **mit bloßem Auge** = *ohne ein Fernglas zu gebrauchen.*

26. **der . . . Kriegsschiffe** = part. constr.

werfern versehenen Kriegsschiffe des Feindes aussetzt. Daher wird ein Tauchboot sehr selten einen nächtlichen Angriff gegen den Feind versuchen, da die Gefahr für das eigene Boot zu groß ist.

Welche Zukunft den Unterseebooten vorbehalten ist, 5 wer weiß es? Daß sie unter Umständen ein feindliches Schiff in den Grund bohren können, ist bewiesen worden, auch daß sie eine ziemliche Größe und Geschwindigkeit erreichen können und daher für lange Fahrten gebrauchsfähig sind. Jedoch bis jetzt sind sie noch im Stadium der 10 Entwicklung begriffen und in mancher Hinsicht noch nicht so vollkommen, daß sie eine sehr große Gefahr für ein feindliches Kriegsschiff bedeuten können, das von Torpedobooten und Zerstörern begleitet ist.

Der Beweis, daß Unterseeboote sich auch für Trans- 15 portzwecke benutzen lassen, ist vor kurzem gebracht worden. Am 9. Juli 1916 lief das Handelsunterseeboot „Deutschland" mit wertvoller Ladung in den Hafen von Baltimore ein, nachdem es den Ozean in 17 Tagen durchkreuzt hatte. Auch die Rückfahrt nach Bremen und eine 20 zweite Überfahrt nach den Vereinigten Staaten gelang diesem ersten Handelsunterseeboot. Ob dieses kühne Unternehmen als der Anfang eines neuen Verkehrsmittels zu betrachten ist, daß sich in Friedenszeiten weiter entwickeln wird, ist jedoch eine Frage, die uns nur die Zu- 25 kunft lehren kann.

5. **vorbehalten ist**='reserved to'; *welche Zukunft die Unterseeboote noch erwarten können.*

ANMERKUNGEN

201, 18. Bushnell, Dr. David (1742–1824), Erfinder: besuchte Yale, während welcher Zeit er die Pläne für sein Unterseeboot ausarbeitete. Im Jahre 1777 nach dem Mißerfolg mit dem „Eagle" griff er eine zweite englische

Fregatte „Cerberus" an, und es gelang ihm ein kleines Segelschiff, das bei der Fregatte lag, in die Luft zu sprengen und mehrere Soldaten zu töten. Bushnell machte den ganzen Befreiungskrieg mit und ließ sich nach dem Kriege in Warrington, Ga., nieder, wo er unter dem Namen Dr. Bush als Arzt tätig war.

202, 18. **Stopfbüchse** ('stuffing box'): a device to prevent leakage along a piston rod or other moving parts that pass through a hole in a cylinder or other vessel, containing steam, water, etc. It consists of a box or chamber made by enlarging the hole and a gland or follower to compress the contained packing.

203, 5. **Fulton, Robert** (1765–1815), der berühmte amerikanische Ingenieur und Erfinder, dem es erst 1803 auf der Seine in Paris und dann 1806 auf dem Hudson gelang, ein von Dampf getriebenes Schiff zu bauen. Das Unterseeboot „Nautilus" das er 1796 der französischen Regierung zeigte, war kein Erfolg.

203, 15. **Pitt, William** (1759–1806), großer englischer Diplomat und Kanzler unter König Georg III.

203, 22. **Bauer, Wilhelm** (1822–75), Techniker: trat in den Militärdienst, wurde zur Artillerie versetzt und kam 1848 nach Schleswig-Holstein. Hier baute er ein unterseeisches Minenboot, das aber bei der Probefahrt 1851 sank. Später trat er in russische Dienste und erfand eine Taucherkammer zur Hebung eines gesunkenen Kriegsschiffes.

204, 5. **Kielerhafen:** Kiel ist eine Stadt in der Provinz Schleswig-Holstein am Kieler Busen ('bay'). Hier befinden sich mehrere Werften für den Bau von Handels- und Kriegsschiffen. Kiel liegt an dem einen Ende des Kaiser-Wilhelm-Kanals und ist ein sehr starker, befestigter Kriegshafen und Hauptsammelort der deutschen Flotte.

206, 22. **Holland, John Philip** (1844–1914), amerikanischer Erfinder des nach ihm benannten Unterseeboots, das er zuerst baute, um es für Irland gegen die englische Flotte zu gebrauchen. Dieser Plan schlug fehl und H. verkaufte seine Rechte an die amerikanische Regierung.

207, 26. Verbrennungsmaschinen ('internal combustion engines'): in which the heat or pressure energy necessary to produce motion is developed in the engine cylinder, as by the explosion of a gas, and not in a separate chamber as in a steam-engine boiler.

209, 22. Diesel, Rudolf (1858–1913), ein deutscher Erfinder, geboren in Paris. Er genoß seine Erziehung in München, wo er sich später niederließ. 1893 schlug er vor, Maschinen direkt durch die Explosion und Verbrennung von Brennstoffen zu treiben, und erreichte 1897 seinen ersten praktischen Erfolg. Der nach ihm benannte Dieselmotor wird jetzt allgemein gebraucht.

210, 17. Krupp. See article on „Der Großbetrieb und seine Organisation."

BIBLIOGRAPHIE

CHARLES DROMVILLE-FIFE. Submarine Engineering of To-day. London, Seeley, Service & Co., 1914.

W. E. DOMMETT. Submarines. London, Whittaker & Co., 1915.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Nachsilben der Adjektive.

1. –**bar** (älteres: –baere und –bâri = tragend und gehört zu dem alten Zeitwort: bëran = tragen) bildet Adjektive aus Substantiven und Verben und entspricht dem englischen –full (–able).

offenbar = 'evidently'
fruchtbar = 'fruitful'
wunderbar = 'wonderful'
furchtbar = 'frightful'
brennbar = 'combustible'
eßbar = 'eatable'
brauchbar = 'useful'
denkbar = 'thinkable'
verfügbar = 'available'

2. –**haft** (bedeutet soviel wie gefangen, gefesselt, besessen) bildet Adjektive, welche die Bedeutung = habend,

damit behaftet haben; es entspricht der englischen Endung –ous.

tugendhaft = 'virtuous'	**dauerhaft** = 'durable'
fehlerhaft = 'faulty'	**lasterhaft** = 'vicious'
mangelhaft = 'defective'	**krankhaft** = 'sickly'
meisterhaft = 'masterly'	**schamhaft** = 'modest,' 'bashful'

3. **–ig** bezeichnet das Haben, den Besitz eines Begriffes oder eines Seins.

mächtig = 'mighty'	**holzig** = 'woody'
verdächtig = 'suspicious'	**wollig** = 'woolly'
gütig = 'kind-hearted'	**ölig** = 'oily'
steinig = 'stony'	**wässerig** = 'watery,' 'aqueous'

4. **–lich** (altes: –lîch = Körper, Gestalt, gleich) bildet Adjektive mit dem Begriff der Ähnlichkeit, der Angehörigkeit; englisch: –ish, –ly. Auch mit dem Begriff der Art und Weise, der Beschaffenheit; der Wiederholung; mit dem Begriff der Möglichkeit.

weiblich = 'feminine'	**jährlich** = 'annually'
freundlich = 'friendly'	**monatlich** = 'monthly'
königlich = 'royal'	**rötlich** = 'reddish'
männlich = 'manly'	**gelblich** = 'yellowish'
unbegreiflich = 'incomprehensible'	**vergeßlich** = 'forgetful'

5. **–los** bildet Adjektive aus Substantiven und bezeichnet Trennung, Abwesenheit und entspricht dem englischen –less.

grenzenlos = 'boundless'	**schamlos** = 'shameless'
endlos = 'endless'	**haltlos** = 'unstable,' 'without support'
treulos = 'faithless'	

machtlos = 'powerless'

6. **–sam** (ahd. Adjektiv: –sam = derselbe) bildet Adjektive mit dem Begriff: voll von; drückt auch innigen Zusammenhang, nahe Verbindung, daher auch Gleichheit und Ähnlichkeit aus.

furchtsam = 'timid'
langsam = 'slow'
einsam = 'lonely'
gemeinsam = 'common'
arbeitsam = 'industrious'
mühsam = 'laborious'
wirksam = 'effective'
aufmerksam = 'attentive'

Gebrauchen Sie die obigen Beispiele in ganzen deutschen Sätzen und bilden Sie Adjektive von den folgenden Stammwörtern, indem Sie die Nachsilben an dieselben anhängen.

bar: dank; ur; brenn; greif; lenk.
haft: massen; laster; schüler; schauder; launen.
ig: traur; freud; tät; gelehr; feur.
lich: säch; bedenk; verzeih; freund; töt.
los: ruhe; schlaf; glanz; mut; verlust.
sam: acht; sitt; tugend; folg; bieg.

II. FRAGEN.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Warum steckt das Unterseeboot noch in den Kinderjahren?
2. Wer baute das erste brauchbare Unterseeboot und wann wurde es gebaut?
3. Erzählen Sie Dr. Bushnells Versuch, die Fregatte in die Luft zu sprengen, auch etwas über den Erfinder selbst.
4. Warum war dieses Unterseeboot ein Erfolg?
5. Wie wurde das Boot angetrieben?
6. Wie wurde das Gleichgewicht herbeigeführt?
7. Wo war die Mine befestigt?
8. Wie sah Robert Fultons Unterseeboot aus?
9. Vor wem bewies Fulton die Brauchbarkeit seines Tauchbootes?
10. Beschreiben Sie Bauers Tauchboot in einigen Worten.
11. Was geschah bei dem ersten praktischen Versuch?
12. Welche Unterseeboote wurden im Bürgerkriege gebaut?
13. Wie sahen sie aus und wie wurden sie angetrieben?
14. Warum waren diese Versuche ohne Erfolg?

15. Beschreiben Sie das französische „Le Plongeur."
16. Welchen Erfolg hatte dieses Tauchboot?
17. Wie konnte sich die Mannschaft in diesem Boote retten?
18. Wann baute Holland sein erstes Tauchboot und wer war Holland?
19. Beschreiben Sie das „Holland" Unterseeboot.
20. Für welchen Zweck sollte es gebraucht werden?
21. Welche Großmächte ('powers') beschäftigten sich mit dem Bau von Tauchbooten?
22. Warum wurden alle Verbesserungen geheim gehalten?
23. Mit welcher Geschwindigkeit können die Maschinen das Boot antreiben?
24. Was ist ein Dieselmotor? Wer war Rudolf Diesel?
25. Was verlangt man von der Maschine eines Unterseebootes?
26. Welche Vorteile hat der Dieselmotor?
27. Warum muß ein Unterseeboot Batterien von besonderer Bauart haben?
28. Wie werden die Batterien in den neuesten Booten eingebaut?
29. Wie wird die nötige Frischluft beschafft und die Abluft beseitigt?
30. Beschreiben Sie ein Periskop und den Kommandoturm.

Hermann von Helmholtz

Unter den großen Forschern, die das Jahrhundert hervorgebracht hat, wird Hermann von Helmholtz immer eine erste Stelle einnehmen, nicht nur wegen seiner bedeutenden geistigen Erzeugnisse, sondern auch, weil er 5 immer der schlichte, einfache, herzensgute Mensch blieb, der willens war, anderen zu helfen, wo er nur konnte.

3. **eine erste Stelle einnehmen** = 'take first place or rank.'
4–5. **weil er . . . der . . . Mensch blieb** = principal parts of main clause.
6. **willens war** = *der immer wünschte; immer den guten Willen hatte.*



Hermann von Helmholtz

Hermann Helmholtz wurde am 31. August 1821 in Potsdam geboren und war der Sohn des Gymnasiallehrers Ferdinand Helmholtz, der selbst kein unbegabter Kopf war. Als Hermann noch das Gymnasium besuchte, zeigte er schon große Vorliebe für die Physik und konnte 5 sich nicht recht mit den anderen Studien befreunden. Als er die Sekunda erreicht hatte und die Frage eines Lebensberufes an ihn herantrat, hätte er sich gern für die Naturwissenschaften entschlossen; auf Rat seines Vaters aber studierte er Medizin. In dem Friedrich-Wilhelm- 10 Institut in Berlin, wo er bis 1842 seinen Studien oblag, widmete er sich mit gleichem Fleiße und Eifer der Physik, der Chemie und der Anatomie, und suchte sich außerdem aus Büchern die nötigen Kenntnisse in diesen Fächern anzueignen. Hier, im Winter des Jahres 1841 wurde er 15 auch mit dem nicht weniger berühmten Physiologen Du Bois-Reymond bekannt, eine Bekanntschaft, die bald zu inniger Freundschaft heranreifte und bis an das Lebensende von Helmholtz dauerte.

Im Jahre 1847 hielt er vor der Physikalischen Gesell- 20 schaft einen Vortrag über die „Erhaltung der Kraft," der ihn mit einem Schlag als einen Gelehrten hinstellte, der irgendeiner Aufgabe gewachsen war. Nach dem Vortrag schickte er seine Abhandlung an Poggendorf mit

3–4. **kein unbegabter Kopf** = *er hatte auch Talente.*

5. **zeigte . . . große Vorliebe** = 'showed great liking.'

6. **sich nicht recht . . . befreunden** = *konnte sie nicht gut leiden; konnte nicht mit ihnen Freundschaft schließen.*

11. **seinen Studien oblag** = *seinen Studien nachging; er befaßte sich mit seinen Studien; er studierte.*

14–15. **Kenntnisse . . . anzueignen** = *sich Kenntnisse zu erwerben; etwas zu lernen.*

22. **mit einem Schlag** = *mit einem Male; auf einmal.*

23. **irgendeiner Aufgabe gewachsen war** = *der irgendeine Aufgabe lösen konnte.*

der Bitte, sie in den „Annalen der Physik" zu veröffentlichen. Derselbe lehnte jedoch ab, teilweise wohl, weil er selbst von der Richtigkeit der Behauptungen in Helmholtz's Vortrag nicht überzeugt war, teilweise weil er den
5 jungen Physiker nicht kannte. Glücklicherweise erbot sich der Verleger G. A. Reimer, den Vortrag im eigenen Verlag zu veröffentlichen, und Helmholtz hatte außerdem auch noch das ganz unerwartete Vergnügen, ein ziemlich ansehnliches Honorar für seine Schrift zu erhalten, was
10 ihn nicht wenig erstaunte, da er nichts in dieser Hinsicht erwartet hatte. Helmholtz gebührt der Ruhm, den Begriff von dem Arbeitsvorrat des Weltalls bekannt gemacht zu haben: „Derselbe ist eine Größe, unzerstörbar und unvermehrbar wie eine Substanz, im Raume wirkend
15 und doch nicht mit dem Raume teilbar, wie eine materielle Substanz es sein würde."

Während der Jahre 1849 bis 1855, in denen Helmholtz als Professor der Physiologie an der Universität Königsberg tätig war, benutzte er seine freie Zeit, indem er
20 Versuche über die Muskelbewegung anstellte. Im Oktober des Jahres 1850 berichtete er in einem Brief an Du Bois über „die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizung" und bat ihn der Physikalischen Gesellschaft darüber zu berichten. Gleichzeitig sandte er diese Notiz

5–6. **erbot sich** = *er schlug vor; er machte ihm das Angebot (den Vorschlag).*

6–7. **im eigenen Verlag zu veröffentlichen** = *er wollte das Buch in seiner eigenen Druckerei drucken lassen; auf eigene Kosten drucken lassen.*

8–9. **ziemlich ansehnliches Honorar** = *eine ziemlich große Summe für seine Arbeit.*

12. **des Weltalls** = *der physikalischen Welt.*

22. **Fortpflanzungsgeschwindigkeit** = compound: *Fort + Pflanzung + Geschwindigkeit (die Schnelle) mit der sich etwas fortpflanzt oder weiterbewegt.*

an Alexander von Humboldt für die französische Akademie in Paris. Er zeigte, daß er durch Reizung der Nerven mittels des elektrischen Stromes eine meßbare Zeit von 0,0014 bis 0,0020 Sekunden vorfand, ehe die Nerven antworteten. Solch eine kurze Spanne Zeit mit den damaligen unvollkommenen Instrumenten zu messen war in sich selbst eine große Errungenschaft, und es kann uns daher nicht wundern, daß seine Mitgelehrten dieser neuen Entdeckung sehr skeptisch gegenüberstanden. Wieder war es nun Du Bois, welcher die Wichtigkeit dieser Entdeckung erkannte, und der Helmholtz auch anspornte, weitere Versuche in dieser Richtung auszuführen.

Während nun Helmholtz alle diese großen und fundamentalen Untersuchungen durchführte, gelang es ihm am Ende des Jahres 1850, den Augenspiegel zu erfinden, welcher den Augenärzten „eine neue Welt erschloß," und neben der Lehre von der Erhaltung der Kraft wohl am meisten dazu beigetragen hat, seinen Namen berühmt zu machen. Dieser Augenspiegel ist eine Kombination von Gläsern, wodurch es möglich wird, den dunklen Hintergrund des Auges durch die Pupille hindurch zu erleuchten, und zwar ohne ein blendendes Licht anzuwenden. Mit Freuden wurde diese Erfindung von Augenärzten begrüßt, denn sie ermöglichte jetzt dem Arzt, die feine Netzhaut, die Adern und Nerven des Auges aufs Naheste zu untersuchen und Krankheiten zu behandeln, die man vorher nicht gewagt hatte, anzu-

9. **skeptisch** = *sie wollten es nicht glauben, bis sie bessere Beweise hatten.*

16. **eine neue Welt erschloß** = *durch den Augenspiegel wurde es möglich, das Auge zu behandeln, wie es niemals vorher geschehen war.*

26. **aufs Naheste zu untersuchen** = *das Auge konnte aus der Nähe und genau untersucht werden.*

greifen. Epochemachend, wie diese Erfindung war, so war Helmholtz selbst weit davon entfernt sich allen Ruhm allein beizumessen, ja, die große Bescheidenheit des Mannes tritt hervor in seiner eigenen Anschauung über
5 diese so wichtige Erfindung. Wir lassen ihn selbst sprechen: „Bei der Vorbereitung zur Vorlesung stieß ich zunächst auf die Möglichkeit des Augenspiegels und dann auf den Plan, die Fortpflanzungszeit der Reizung in den Nerven zu messen. Der Augenspiegel
10 ist wohl die populärste meiner wissenschaftlichen Leistungen geworden, aber ich habe schon den Augenärzten berichtet, wie dabei das Glück eine unverhältnismäßig größere Rolle gespielt hat, als mein Verdienst. Ich hatte die Theorie des Augenleuchtens, die von
15 Brücke herrührte, meinen Schülern auseinanderzusetzen. Brücke war hier eigentlich nur noch um eines Haares Breite von der Erfindung des Augenspiegels entfernt gewesen. Er hatte nur versäumt, sich die Frage zu stellen, welchem optischen Bilde die aus dem leuch-
20 tenden Auge zurückkommenden Strahlen angehörten. Für seinen damaligen Zweck war es nicht nötig, diese Frage zu stellen. Hätte er sie sich gestellt, so war er durchaus der Mann dazu, sie sich ebenso schnell zu beantworten wie ich, und der Plan zum Augenspiegel wäre
25 gegeben gewesen. Ich wendete das Problem etwas hin

1. **Epochemachend . . ., so** = translate: 'although . . . yet.'

3. **ja** = 'indeed.'

6–7. **stieß ich zunächst auf . . .** = 'I came (struck) first of all upon . . .'

12–13. **unverhältnismäßig** = *das Glück spielte eine Rolle*, **die in keinem Verhältnis** *zu seinem Verdienst stand.*

16–17. **um eines Haares Breite** = *er war so nahe an der Entdekkung, daß er nur noch um die Breite eines Haares davon entfernt war;* 'a hair's breadth.'

23. **durchaus** = *ganz und gar; vor allen anderen; wirklich.*

und her, um zu sehen, wie ich es am infachsten meinen Zuhörern würde vortragen konnen, und stieß dabei auf die vorgezeichnete Frage. Die Not der Augenärzte um die Zustände, die man damals unter dem Namen des schwarzen Stares zusammenfaßte, kannte ich sehr wohl 5 aus meinen medizinischen Studien und machte mich sogleich daran, das Instrument aus Brillengläsern und für mikroskopische Objekte gebrauchten Gläsern zusammenzukitten. Zunächst war es noch mühsam zu gebrauchen. Ohne die gesicherte theoretische Überzeu- 10 gung, daß es gehen müßte, hätte ich vielleicht nicht ausgeharrt. Aber nach etwa acht Tagen hatte ich die große Freude, der Erste zu sein, der eine lebende menschliche Netzhaut klar vor sich liegen sah."

So finden wir denn Helmholtz in diesen Jahren rastlos 15 schaffen, nicht nur auf rein physikalischem Gebiet, sondern auch auf populär-wissenschaftlichen Feldern, wie z. B. in seinem Vortrag über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten, in dem er wohl die Ansicht Goethes über Newtons Farbentheorie bestreitet, aber seine Theorien 20 in der Botanik und der Anatomie, besonders in der Abhandlung über die „Metamorphose der Pflanzen" rückhaltlos zugibt. Unter anderen Experimenten ist eins

2. **würde vortragen können** = *wie ich es vortragen könnte.*

3–4. **Die Not . . . um die . . .**: *Not* here means 'trouble'; 'the trouble which physicians had with the conditions of . . .'; *um* has the idea 'central cause,' 'around which the interest or feeling centers.'

8. **für . . . Gläsern**: the preposition *aus*, which stands before *Brillengläsern*, governs the case of the part. constr.: *aus Gläsern, welche . . .*

9. **mühsam** = *es war schwer das Instrument zu gebrauchen.*

12. **ausgeharrt** = *ich hätte nicht so lange Geduld gehabt, nicht so lange daran gearbeitet.*

22–23. **rückhaltlos** = *er gab alles zu, ohne irgend etwas zurückzuhalten; er gab alles zu, ohne Ausnahme.*

interessant, worin er den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf das menschliche Auge behandelte. Er kam jedoch nicht sehr weit mit dieser Untersuchung wegen Mangels an einem geeigneten Prisma. Im Jahre 1855 erhielt er 5 den Ruf als Professor der Anatomie und Physiologie an der Universität Bonn, wo er von nun an bis zum Jahre 1858 tätig war. Es würde zu weit führen, wollten wir alle die Arbeiten behandeln, die er in dieser Periode seiner Tätigkeit unternahm. Hier fing er auch sein Buch 10 über die physiologische Optik an und erfand das Telestereoskop, welches ein Stereoskop für große Entfernungen ist. Auch wandte er sich akustischen Untersuchungen zu und behandelte die Vokale und die physikalischen Ursachen der Harmonie und der Disharmonie, eine Ab-15 handlung, die unter anderen dem späteren Erfinder des Fernsprechers, Graham Bell, sehr in seinen Experimenten half.

Im Jahre 1858 verlegte er seine Tätigkeit nach Heidelberg, wo er bis zum Jahre 1871 verblieb. Ein gutes Bild 20 von Helmholtz als Lehrer erhalten wir von Schülern des großen Gelehrten, die seinen Vorlesungen in Heidelberg beiwohnten. Helmholtz pflegte nie seine Vorträge im Ganzen auszuarbeiten, sondern nur von kurzen Notizen zu sprechen, so daß er jedesmal frei produzierte. Er 25 sprach langsam, abgemessen, gelegentlich ein wenig stockend. Seine Augen waren dabei über die Zuhörer

7. **zu weit führen** = *es würde uns zu weit von unserem Thema abbringen.*

21–22. **seinen Vorlesungen . . . beiwohnten** = *seine Vorlesungen anhörten.*

24. **frei produzierte** = *er sprach frei heraus; er hatte seine Vorlesung nicht Wort für Wort niedergeschrieben.*

25. **abgemessen** = *er sprach genau; die Sätze und Worte waren gleichmäßig voneinander entfernt.*

hinweggerichtet, wie in unendlicher Ferne die Lösung eines Problems suchend. Er machte nie mehr Voraussetzungen in bezug auf Kenntnisse und Fassungskraft seiner Studenten, als andere Lehrer desselben Fachs. Forschernamen nannte er selten, am wenigsten den eignen. 5
Im Laboratorium war er ein eifriger Lehrer, und jeder strebsame Schüler war ihm ein wissenschaftlicher Freund, frei von jeder Eifersucht, lieferte er oft genug für die ausgezeichneten Arbeiten, welche aus seinem Heidelberger Laboratorium hervorgingen, die Grundgedanken und war 10
immer bereit, mit seinen reifen Ratschlägen abzuhelfen.

In dem folgenden Jahre starb seine innig geliebte Frau, und der Schmerz über diesen Verlust machte ihn eine Zeitlang zu allen geistigen Arbeiten unfähig. Die im folgenden Jahre unternommene Reise nach Schottland sollte 15
ihm auch teilweise helfen, über den herben Schmerz hinwegzukommen. Nach einigen Wochen kehrte er geistig und körperlich gestärkt nach Heidelberg zurück und arbeitete nun weiter an der Theorie des Schalles und schrieb an seinem Buch über die Tonempfindungen. Dasselbe 20
enthält jedoch nicht nur die Früchte seines eigenen Forschens, sondern auch eine überraschend schöne Ausführung der historischen Entwicklung der theoretischen Musik. Helmholtz war ein großer Musikfreund und hatte für Beethoven und namentlich für Wagner die größte Bewun- 25
derung. Die Nibelungen-Trilogie hielt er für das höchste, was der musikalische Geist je geschaffen hat. Das Jahr 1861 sah einen Wechsel in seinen häuslichen Angelegenheiten, indem er Anna von Mahl, ein reich begabtes, schönes Mädchen, als Gattin in sein Heim einführte. Ende 30
1862 gab er sein Buch „Physiologische Grundlagen für die Theorie der Musik" heraus, an dem er sieben Jahre gear-

14–15. Die . . . Reise = part. constr.

beitet hatte. Mit dem Jahre 1862 begann für Helmholtz in Heidelberg die arbeitsvollste Periode seines Lebens. Die Lehre von den Tonempfindungen, die physiologische Optik gingen ihrer Vollendung entgegen. Seine theo-
5 retischen Anschauungen gestalteten sich zu einem konsequenten philosophischen System aus. Hydrodynamische und elektrodynamische Untersuchungen beschäftigten ihn fortwährend, und schon jetzt wandten sich seine Gedanken den Forschungen über die Axiome der
10 Geometrie zu, in denen er später so Großes leisten sollte. Im folgenden Jahre wandte er sich wieder der physiologischen Forschung zu und gab seinen Vortrag über „die normalen Bewegungen des Auges" heraus. Hier beschäftigte er sich ausschließlich mit physiologisch-opti-
15 schen Problemen und bearbeitete das schwierige Gebiet der Augenbewegungen und ihrer Beziehungen zum binokularen Sehen. Ostern des nächsten Jahres unternahm er seine lang geplante Reise nach England, wo er jubelnd empfangen wurde und eine Anzahl von Vorlesungen hielt.
20 Nach seiner Rückkehr legte er im Mai 1864 der Berliner Akademie seine Untersuchungen über das Muskelgeräusch vor, und drei Jahre später besuchte er zur Zeit der Weltausstellung den ophthalmologischen Kongreß in Paris und hielt dort einen Vortrag über einen Zweig der
25 physiologischen Optik. Dort spielte sich ein kleiner Vorfall ab, der zeigt, wie hoch Helmholtz von der Gelehrtenwelt geschätzt wurde. Während eines Vortrags am ersten Sitzungstage unterbrach ein Berner Ophthal-

6. **konsequenten philosophischen System** – *seine Ansichten nahmen eine solche Form an, daß sie ein einheitliches Ganzes bildeten, gerade wie Humboldts Kosmos ein einheitliches physikalisches Ganzes bildete.*

10. **so Großes leisten sollte** – 'was to do such great things.'

25–26. **Dort spielte sich . . . ab** – *dort geschah;* 'there took place.'

mologe plötzlich den Redner mit den Worten: „L'inventeur de l'ophtalmoscope est entré.“ Unter ungeheurem Bravoklatschen und Lebehochs wurde Helmholtz, der ganz bescheiden auf der letzten Bank Platz genommen hatte, auf die erste Bank geführt. Der in einer solchen 5 Gelehrten-Versammlung unerhörte Jubel wollte nicht aufhören.

Eins der interessantesten Probleme, welche er der Akademie im Jahre 1873, zwei Jahre nach seiner Berufung an die Universität Berlin, vorlegte, betraf aero- 10 dynamische Untersuchungen und ihre Anwendungen auf die Luftschiffahrt. Er glaubte, daß man Luftballons durch mechanische Mittel gegen den Wind oder bei Luftstillen vorwärts bewegen könnte, und spricht sich daher für das lenkbare Luftschiff aus. Um diese Zeit befaßte er sich 15 schon mit meteorologischen Arbeiten und hielt im Jahre 1875 in Hamburg einen Vortrag über „Wirbelstürme und Gewitter.“ Er fand, daß Stürme in Wirbelform aufträten und daß in ihrem Zentrum ein Raum mit geringer Luftbewegung sich befände. 20

Durch den Tod seiner Tochter Käthe und durch die unausgesetzte wissenschaftliche Arbeit war Helmholtz ermüdet und geistig und körperlich angegriffen, so daß

1–2. **L'inventeur . . . entré**, französisch: *der Erfinder des Augenspiegels ist eingetreten.*

3. **Bravoklatschen** = *man klatscht in die Hände, um seinen Beifall* ('applause') *auszudrücken.* — **Lebehochs**: wenn man jemand in einer Gesellschaft ehren will, trinkt man auf sein Wohl und läßt ihn hoch leben, indem man sagt „er lebe hoch.“ Translate: 'cheers.'

5–6. **Der . . . Jubel** = part. constr.

10–11. **aerodynamische** = *die Gesetze der Bewegung der Luft.*

18–20. **daß . . . aufträten . . . sich befände**: subjunctive of indirect discourse.

23. **geistig und körperlich angegriffen** = *ermüdet; müde geworden.*

er Widerwärtigkeiten erzeugt durch Neid und Mißgunst schwerer nahm als sonst. Da verband sich zu dieser für ihn so kritischen Zeit die ganze Berliner Universität und erwählte ihn zu ihrem Rektor. Es war dies die
5 höchste in ihrer Hand liegende Würde. Dieses glänzende Zeugnis von Vertrauen und Verehrung von so vielen hervorragenden Forschern, die der Berliner Universität angehörten, gab ihm wieder Ruhe und Freudigkeit zu neuem Schaffen. Zuerst suchte er Erholung in der Schweiz
10 und in Italien. Noch auf der Reise verfaßte er seine am 15. Oktober 1877 gehaltene Rede „über die akademische Freiheit der deutschen Universitäten," welche den Geist kennzeichnen sollte, der in den deutschen Universitäten besonders gehegt und gepflegt wird. Unter akademischer
15 Freiheit verstehen wir die Freiheit des Dozenten in der Universität zu denken, wie und was er will, und seine Meinung vor seinen Studenten offen und frei zu bekennen, ohne zu fürchten, dafür von Universität oder Obrigkeit zur Rede gestellt zu werden. Dieser Geist ist beson-
20 ders auf deutschen Universitäten entwickelt, und es gibt wohl kaum ein Land, in dem der Lehrer an der Universität so unbedingte Freiheit im Denken und Reden genießt wie in Deutschland. Er ist auch immer darauf stolz gewesen und hat es nie geduldet, diese Freiheit zu kürzen

1. **Widerwärtigkeiten** = *unangenehme Vorfälle; unangenehme Ereignisse.*

2–3. **zu dieser . . . Zeit** = part. constr.

4–5. **die . . . Würde** = part. constr.

10–11. **seine . . . Rede** = part. constr.

13. **kennzeichnen** = *charakterisieren; stempeln.*

14. **gehegt und gepflegt wird:** a common expression, both verbs usually going together; 'to foster and cherish'

18–19. **Obrigkeit** = *die, welche über jemand gesetzt sind; die Behörde; der Staat; die Regierung.*

19. **zur Rede gestellt** = 'be called to account.'

oder zu schmälern. Diese Rede Helmholtz' ist noch aus einem anderen Grunde interessant, weil sie eine Art Glaubensbekenntnis ist, welches dieser große Gelehrte vor der ganzen Welt ablegte.

Helmholtz sieht die Macht einer Nation nicht allein 5 begründet in den Vorräten von Lebensmitteln und Geld, von Gußstahlkanonen und Panzerschiffen, sondern vor allem in der politischen und rechtlichen Organisation des Staates und in der moralischen Disziplin des Einzelnen. Wo kein fester Rechtszustand ist, wo die Interessen der 10 Mehrzahl des Volkes sich nicht in geordneter Weise geltend machen, wo nicht den politischen Interessen der arbeitenden Klassen eine Stimme im Rate der Regierungen eingeräumt ist, da hält er eine Entwicklung des Staates für unmöglich. In dem Ringen der Staaten ist aber das 15 einzige Band des Friedens die Wissenschaft geworden; in ihr arbeitet jeder für das Wohl, nicht nur seines Volkes, sondern der ganzen Menschheit. Aber zur fruchtbaren Entwicklung der Wissenschaften ist die selbständige Überzeugung von der Richtigkeit der Resultate dersel- 20 ben als eine Folge gewissenhaftester Prüfung und entschlossener Arbeit nötig. Er betrachtet Deutschland als den Vorkämpfer in dieser Hinsicht und glaubt, daß es das einzige Land ist, in dem sich der Naturforscher nicht vor kirchlichen und staatlichen Vorurteilen zu beugen 25 braucht, und wo er die volle Wahrheit denken und aussprechen kann, ohne durch fremden Einfluß in seiner Wirksamkeit gestört zu werden. Er schließt mit den

9. **moralischen Disziplin des Einzelnen** = *jeder einzelne Mensch soll sich aus eigenem Antrieb* ('initiative') *sittlich und moralisch so betragen wie es einem anständigen Menschen geziemt* ('is proper for').

11–12. **sich nicht . . . geltend machen** = 'not assert themselves.'

13–14. **eine Stimme . . . eingeräumt ist** = *eine Stimme gegeben ist.*

Worten: „Ein arbeitsfrohes, mäßiges, sittenstrenges Volk darf solche Kühnheit üben, es darf der Wahrheit voll ins Gesicht schauen; es geht nicht zugrunde an der Aufstellung einiger voreiligen und einseitigen Theorien, wenn 5 diese auch die Grundlagen der Sittlichkeit und der Gesellschaft anzutasten scheinen sollten. Im neuen Deutschen Reiche können auf den Universitäten die extremsten Konsequenzen materialistischer Metaphysik, die kühnsten Spekulationen auf dem Boden von Darwins Evolutions- 10 theorie ebenso ungehindert wie die extremste Vergötterung päpstlicher Unfehlbarkeit vorgetragen werden."

Das Jahr 1882 brachte Helmholtz und seiner Familie hohe Anerkennung, indem er von dem greisen Kaiser Wilhelm I. in den erblichen Adelsstand erhoben wurde. 15 Zugleich zeigte das Erscheinen des ersten Bandes seiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen," dem im nächsten Jahre der zweite folgte, wieviel er wirklich geleistet hatte. Mit dem Winter 1883–84 begann für ihn eine Zeit gewaltigen Schaffens und Ringens nach der Erkenntnis 20 eines einheitlichen, die Natur beherrschenden Prinzips. Er fand jedoch wenig Zeit für diese Arbeiten, denn jeder wollte das Gutachten des berühmten Physikers über irgend etwas haben.

1. **sittenstrenges** = *ein Volk, das streng auf gute Sitten hält.*

2–3. **voll ins Gesicht schauen** = *gerade ins Gesicht sehen.*

3. **es geht nicht zugrunde** = *es verdirbt nicht, es geht nicht unter.*

6. **anzutasten scheinen sollten**: in a dependent clause the modal auxiliary stands at the end.

8. **materialistischer Metaphysik** = *die Wissenschaft der materiellen Erkenntnis* ('knowledge') *der Dinge in dieser Welt.*

13. **greisen** = *alten; ehrwürdigen.*

20. **eines . . . Prinzips** = part. constr.

22. **Gutachten** = *das Urteil; die Meinung eines Fachmannes oder eines Gelehrten.*

Bald traten auch neue Pflichten an ihn heran durch die im Jahre 1888 erfolgte Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, deren erster Präsident er wurde und bis an seinen Tod im Jahre 1894 blieb. Helmholtz vertiefte sich nun nach einer kurzen Er- 5 holungsreise in meteorologische Arbeiten. Im Mai 1888 und Juli 1889 legte er der Berliner Akademie zwei Mitteilungen „über atmosphärische Bewegungen" vor, deren Inhalt teilweise in seinem späteren Vortrag „über die Bewegung der Atmosphäre" zu finden ist. Es war ihm 10 jedoch nicht vergönnt, diese Untersuchungen zu Ende zu führen. Schwere Sorgen drückten den alternden Mann. Sein Sohn Fritz, dessen Gesundheit nicht gerade die beste gewesen war, erholte sich von einer schweren Krankheit, aber der ältere Sohn Robert, der zur großen 15 Freude des Vaters als Assistent der Reichsanstalt ernannt worden war, kränkelte und starb am 5. August dieses Jahres. Der Verlust des Sohnes wirkte betäubend auf Helmholtz. Völlig gebrochen, eilte er mit seiner Gattin nach der Schweiz, um Körper und Geist 20 durch neue Eindrücke zu beleben, was ihm auch gelang, so daß er seine wissenschaftlichen Arbeiten fortsetzen konnte. Im Mai 1890 erwählte der Senat der Universität Berlin Helmholtz zu seinem Vertreter bei der Feier des 600jährigen Stiftungsfestes der Universität Mont- 25 pellier. Noch ein Beweis der Liebe und Ehre wurde ihm zu teil, da an seinem 70. Geburtstag ihm von nah und fern Glückwünsche überreicht wurden und seine Büste in

1–2. **durch die . . . Gründung** = part. constr.

10–11. **Es war ihm . . . nicht vergönnt** = *er erlebte nicht die Freude;* 'he was not granted the pleasure or joy.'

13–14. **nicht gerade die beste gewesen war** = 'was not of the best.'

17. **kränkelte** = *er war nicht schwer krank, aber er war nicht ganz gesund;* 'sickly.'

seiner Gegenwart enthüllt wurde. Im Jahre 1893 unternahm er eine Reise nach der Weltausstellung in Chicago und erfüllte so seinen sehnlichen Wunsch, Amerika zu sehen. Auf der Rückreise traf ihn ein Unfall, durch
5 einen Fall auf dem Schiff, der glücklicherweise keine nachteiligen Folgen hatte. Doch die Kraft des großen Mannes war nicht mehr dieselbe wie vor dem Tode seines ältesten Sohnes; er siechte hin und starb am 8. September 1894, von der ganzen wissenschaftlichen Welt aufrichtig
10 betrauert.

8. **er siechte hin** = *er kränkelte und ging seinem Tode entgegen.*

ANMERKUNGEN

219, 2. Potsdam: Hauptstadt der preußischen Provinz Brandenburg nahe Berlin, berühmt wegen seiner wundervollen Umgebung und dem Schlosse Friedrichs des Großen, Sanssouci.

219, 3. Helmholtz, Ferdinand (1792–1859): Helmholtz besuchte das Friedrichs Gymnasium in Berlin und wurde später in der theologischen Fakultät der Universität immatrikuliert. Er nahm an dem Feldzug 1813–14 teil. Nach seiner Rückkehr nach Berlin ließ er die Theologie fallen und studierte Philologie. 1820 erhielt er eine Anstellung als Oberlehrer am Gymnasium zu Potsdam, wo er 1828 das königliche Patent als Professor erhielt und dort bis an sein Ende tätig war.

219, 7. Sekunda: im Gymnasium werden die Klassen nach ihren lateinischen Namen genannt und fangen mit Sexta an; dann kommen Quinta, Quarta, Unter und Ober Tertia, Unter und Ober Sekunda, Unter und Ober Prima. Das ganze Pensum ('course') nimmt neun Jahre Zeit; die unteren drei Klassen beanspruchen jede ein Jahr; die oberen drei Klassen, jede zwei Jahre.

219, 10. Friedrich-Wilhelm-Institut: Kaiser Wilhelm Aka-

demie für das militärärztliche ('military surgeon') Bildungswesen in Berlin, 1795 gegründet zur Heranbildung ('education') von Sanitätsoffizieren ('officers of the medical staff'). 1809 wurde sie mit der Berliner Universität verbunden und erhielt 1818 den Namen Friedrich-Wilhelm-Institut.

219, 16. **Du Bois-Reymond, Emil** (1818–96), Physiologe: begann 1841 seine Untersuchungen über tierische Elektrizität. 1858 wurde er Nachfolger von Johannes Müller in Berlin, unter welchem er selbst studiert hatte. D. war einer der Vertreter ('representatives') der physikalischen Richtung in der Physiologie.

219, 20. **Physikalische Gesellschaft:** best bekannte Gesellschaft für Physiker welche die „Annalen der Physik" herausgibt.

220, 6. **Reimer, Georg Andreas** (1776–1842): Buchhändler, dessen Buchhandlung zu den größten Deutschlands zählt. Sein Sohn der nach seinem Tode das Geschäft übernahm, druckte Helmholtz' Abhandlung.

220, 18. **Universität Königsberg:** dieselbe wurde von Herzog Albrecht I. von Preußen 1544 gegründet und enthält u. a. die 1811 von Bessel errichtete Sternwarte ('observatory'), das 1819 von Karl v. Baer gegründete zoologische Museum und eine große Bibliothek von 220,000 Bänden.

221, 15. **Augenspiegel** ('ophthalmoscope'): An instrument for viewing the interior of the eye, particularly the retina. It consists usually of a concave mirror having a hole in the center through which the observer examines the eye with or without the aid of lenses. Light is thrown into the eye by the mirror, is reflected there, and returns through the opening in the mirror to the eye of the observer.

222, 15. **Brücke, Ernst Wilhelm** (1819–92), Mediziner: studierte in Berlin und Heidelberg und wurde zuletzt Professor der Physiologie und mikroskopischen Anatomie zu Wien. B. lieferte eine vorzügliche ('excellent') Beschreibung des Augapfels ('eyeball') und veröffentlichte viele Arbeiten

über Gesichtssinn ('sense of sight'), Blut und Kreislauf ('circulation'), Physiologie der Sprache usw.

223, 5. schwarze Star: eine Krankheit der Netzhaut ('retina'), amaurosis.

223, 18. Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten: Die wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiete betrafen Botanik, Morphologie, Mineralogie, und besonders Farbenlehre. Er war ein Vorläufer Darwins indem er an eine organische Entwicklung der Natur glaubte. Im Blatte erkannte er das ursprünglichste ('most original') Organ der Pflanze und sprach sich für eine Urpflanze ('parent plant') aus. Er bewies auch daß der Zwischenknochen ('intermaxillary bone') bei beiden, Menschen und Tieren zu finden ist und zeigte so die Entwicklung vom Tier zum Menschen. Nur seine Farbenlehre, in der er Newtons Lehre bekämpfte, ist falsch. Jedoch seine geologischen und mineralogischen Arbeiten zeigen eine richtige Auffassung ('grasp') dieser Wissenschaften.

223, 22. Metamorphose der Pflanzen: Goethe führte diesen Gedanken 1790 in die Botanik ein. Er betrachtete die verschiedenen Teile der Pflanzen als verschiedene Formen des nur in der Idee existierenden Typus Blatt. Die regelmäßige Aufeinanderfolge ('the regular sequence') dieser Wechsel im Leben der Pflanze nannte er Metamorphose. Später wurde diese Auffassung ('idea') auch experimentell begründet.

224, 18. Heidelberg: Heidelberg liegt an dem Neckar in einer wundervollen, natürlichen Lage. Die Universität wurde 1386 vom Kurfürsten Ruprecht I. eröffnet. Sie war nach dem Vorbild der Pariser Akademie errichtet und besaß damals schon vier Fakultäten. Die alte berühmte Bibliothek wurde während des Dreißigjährigen Krieges nach Rom gesandt. Teile der alten Mskr. sind jedoch später wieder zurückgesandt worden.

225, 25. Beethoven, Ludwig van (1770–1827), der größte Tondichter des 19. Jahrhunderts: Beethoven genoß den Unterricht von großen Meistern wie Mozart und Haydn, und

kam endlich nach Wien, wo er bis an sein Ende verblieb. Die Zahl der von ihm hinterlassenen großeren Werke beträgt 138.

225, 25. **Wagner, Richard** (1813–83), Dichter und Komponist: Wagner, der best bekannte Tondichter Deutschlands brachte eine Revolution in der Kunst herbei. Er sah ein Mittel um dem Zerfall ('decay') der Kunst zu steuern ('prevent') durch eine Wiedervereinigung aller der einzelnen Künste in einer geeigneten ('suitable') Kunstform der Musik. Er versuchte auch eine Stilbildungsschule ('school of style') in Bayreuth zu gründen, aber ohne Erfolg. Von seinen Opern sind am besten bekannt: „Der Ring der Nibelungen," „Tannhäuser," „Parsival," „Tristan und Isolde."

225, 26. **Nibelungen-Trilogie:** Wagners eigentlich vierteiliges Musikdrama „Der Ring der Nibelungen."

226, 20. **Berliner Akademie der Wissenschaften:** see under Humboldt article.

227, 10. **Universität Berlin** (Friedrich-Wilhelms Universität). die größte Universität Deutschlands. An sie reiht sich die 1659 gegründete königliche Bibliothek mit über 1 Million Bänden, 30,000 Mskr. usw. Außerdem besteht noch eine Universitätsbibliothek, gegründet 1831, die 215,000 Bände umfaßt.

231, 2. **Physikalisch-Technische Reichsanstalt:** sie wurde 1887 in Charlottenburg errichtet. Die Anstalt hat zwei Abteilungen. Die physikalische Abteilung macht physikalische Messungen und Untersuchungen für theoretische Zwecke. Die zweite technische Abteilung macht Untersuchungen, die der deutschen Technik zu gute kommen ('benefit'). Prüfung und Beglaubigung ('confirmation') aller Arten Instrumente ist ihre Arbeit, und so steht sie auch mit der ganzen Industrie in Fühlung ('is in contact with industry).

BIBLIOGRAPHIE

LEO KÖNIGSBERGER. Hermann von Helmholtz (Gekürzte Volksausgabe). Braunschweig, Friedr. Viehweg & Sohn, 1911.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Technische und Wissenschaftliche Worte. Schlagen Sie die folgenden Wörter in den vorhergehenden Abhandlungen nach, lernen Sie die englische Bedeutung und dann gebrauchen Sie dieselben in deutschen Sätzen.

Drahtlose Telegraphie

die Empfangsstation
die Ausstrahlungen
die Antenne
ausschalten, abschalten
der Hochfrequenzstrom
die Funkenentladung
die tönenden Löschfunken
abgestimmt
der Detektor
die Fernwirkung
schalldicht
der Fernhörer

Luftschiffe

das Ballonet
das lenkbare Luftschiff
die Gondel
der Akkumulator
das Versteifungsgerüst
die Triebschraube
das Gondelgerüst
die Dämpfungsflächen
das Stirnradgetriebe
der Antrieb
die Höhensteuerung
die Achse
das starre Gerippe

das Unterseeboot

das Tauchboot
die Schiffschraube
der Schraubenflügel
die Stopfbüchse
die Tauchkontrolle
untertauchen, auftauchen
die Wasserverdrängung
das Rettungsboot
die Dreifach-Expansionsmaschinen
die Sammlerbatterien
die Verbrennungsmaschine
die Schiffsmaschine
der Ölmotor —
der Dieselmotor
luftdicht verschlossen
die Zellenflüssigkeit
die Abluftsaugvorrichtung

die Geschwindigkeit
die Betriebssicherheit
die Steifigkeit
der Metallrahmen
die Frischluft
das Sehrohr, das Periskop
die Kurbel
das automatische Ventil

II. FRAGEN.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Warum nimmt Helmholtz erste Stelle ein unter den großen Forschern?

2. Für welches Studium zeigt Helmholtz schon als Knabe eine große Vorliebe?

3. Welchen Studien widmete er sich auf dem Friedrich Wilhelm Institut?

4. Mit wem wurde er im Winter des Jahres 1841 bekannt? Wer war dieser neue Freund?

5. Wann erschien er zuerst vor der Öffentlichkeit?

6. Was zeigte er durch seinen Vortrag über die „Erhaltung der Kraft"?

7. Wer war Poggendorf und was hatte Helmholtz mit ihm zu tun?

8. Welcher Ruhm gebührt Helmholtz in bezug auf dieses Gesetz?

9. Welchen Bericht schickte er an Du Bois von der Universität Königsberg aus?

10. Was zeigte Helmholtz in seinem Bericht und warum glaubte man ihm nicht recht?

11. Welche große Erfindung gelang ihm im Jahre 1850?

12. Warum wurde dieselbe von den Augenärzten mit solcher großen Freude begrüßt?

13. Erzählen Sie in Helmholtz' Worten wie ihm diese Erfindung gelang.

14. Was hat Helmholtz über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten zu sagen?

15. Was waren diese Arbeiten?

16. Nach welcher Universität ging er im Jahre 1855?

17. Welche akustische Untersuchungen stellte er an?

18. Wie lange blieb er in Heidelberg, und wo liegt Heidelberg?

19. Welchen Eindruck machte Helmholtz auf die Studierenden, die seinen Vorlesungen zuhörten?

20. Welche Hilfe gab er seinen Schülern im Laboratorium?

21. Warum unternahm er eine Reise nach Schottland?

22. Welches Werk schrieb Helmholtz über Musik? Was dachte er über Beethoven, über Wagner?

23. Beschreiben Sie die Periode vom Jahre 1862 bis 1864, die „arbeitsvollste Periode" seines Lebens.

24. Erzählen Sie den hübschen kleinen Vorfall auf dem Kongress in Paris.

25. Wohin wurde er im Jahre 1871 berufen?

26. Welche Würde wurde ihm im Jahre 1877 von der Universität überreicht?

27. Beschreiben Sie was wir unter „akademischer Freiheit" verstehen.

28. Welche Anerkennung brachte ihm das Jahr 1882?

29. Was ist die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, deren Präsident er wurde?

III.

Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche:

(ANMERKUNG: Die Wörter in *Kursivschrift*, sind in dem obigen technischen Wörterverzeichnis zu finden).

1. In order to receive the *electric radiations* at a *wireless receiving station* one must make use of a *detector*.

2. Since the *spark discharge* is always connected with a loss in electric energy, *the quenched spark system* is a great improvement.

3. A "*syntonic*" wireless system gives much better *long distance effects* than the ordinary wireless system and is therefore much employed.

4. If *airships* are to be supplied with wireless equipment, the *telephone receiver* must be fitted *soundproof* within the cap of the aviator.

5. The *dirigible balloon*, although still of recent years, has nevertheless seen very successful trips.

6. As the *driving propeller* was operated by a ***spur wheel gear*** it had too low a *speed* for practical purposes.

7. The *rigid frame* is made of aluminum in order to give to the *airship* the necessary *operating safety* and yet keep its weight light.

8. In contrast to the Zeppelin, the Parseval airship does not employ a *stiffening frame*, but obtains the necessary *stiffness* through the construction of the balloon itself.

9. *Submarines* could only reach a satisfactory *speed*, since the *drive* by *internal combustion engines*, especially the *Diesel engines*, was made possible.

10. Special *storage batteries* are now placed in *air-tight* compartments, as the spilling of the *liquid in the cells* or elements might lead to terrible disasters.

DIE BIOLOGIE*

Die Bakterien

Die Urwesen entziehen sich fast ganz der direkten Wahrnehmung, so daß dieses ganze dichtbevölkerte Reich dem Laien eine verborgene Welt ist. Und doch gehen von ihren Bewohnern oft Wirkungen aus, die für die
5 ganze Natur sehr wichtig sind und sogar tief in das Leben des Menschen einschneiden. Insbesondere gilt dies von einer gewissen Gruppe einfacher Lebewesen, den Bakterien, und da sie außerdem manche Erscheinungen zeigen, die für unsere Vorstellungen von der organischen Natur
10 große Bedeutung haben, so ist es wohl gerechtfertigt, gerade durch die Schilderung dieser Gruppe die Vorstellung von der unsichtbaren Welt etwas zu beleben.

Außerordentlich klein sind die Bakterien. Selbst die größeren unter ihnen sind nur den tausendsten Teil eines
15 Millimeters breit, und es gibt viele, die sogar nur Bruchteile eines Mikrons oder Mikromillimeters zeigen. Und

1. **entziehen sich . . . der . . . Wahrnehmung** = *sie können nicht mit bloßem Auge gesehen werden.*

5–6. **tief . . . einschneiden** = *tief eingreifen; die viel mit dem Leben des Menschen zu tun haben.*

6. **Insbesondere gilt dies** = *dies ist besonders* ('especially') *der Fall.*

10. **ist es . . . gerechtfertigt** = *so haben wir das Recht.*

11. **Schilderung** = *Beschreibung.*

11–12. **die Vorstellung . . . zu beleben** = *das Bild vor unseren Augen lebendig zu machen.*

13. **Außerordentlich klein** = *sehr klein.*

15. **es gibt viele** = *es finden sich viele; es sind viele.*

doch zeigt diese ungeheuer winzige Menge lebender Substanz — 2 Billionen Kokken mittlerer Größe würden z. B. erst ein Gramm ausmachen — schon alle Merkmale des Lebens. Atmung, Bewegung, Teilung, ja primitive Instinkte lassen sich sogar an ihnen nachweisen. Auch 5 sind es bereits typische Zellen, unterscheiden sich also, trotzdem sie selbst gegen die anderen einzelligen Lebewesen, Algen, Infusorien, nur winzige Zwerge sind, nicht wesentlich in ihrer Organisation von ihnen. In einer zarten festen Membran steckt der Plasmakörper, der ein 10 ganz ähnliches mit Zellsaft erfülltes Bläschen darstellt, wie wir es bei den älteren Pflanzenzellen antreffen, ja sie haben sogar wahrscheinlich bereits einen Zellkern oder mehrere.

Wie erstaunlich ist es, daß auf einem Schauplatz, der 15 beinahe ein Nichts ist, sich bereits die typischen Lebensvorgänge abspielen können! Und zwar sind es keineswegs ganz besonders primitive, so daß wir die Bakterien nicht einmal als extrem einfache Lebewesen ansehen können. Da erhebt sich die Frage, gibt es ein Leben in 20 noch einfacherer und noch winzigerer Form, oder ist die Grenze wirklich mit der Sehgrenze unserer Mikroskope gegeben, an der viele Bakterien liegen? An sich wäre

1–3. **zeigt diese . . . Menge . . . Merkmale . . .**: principal parts of the sentence.

5. **lassen sich . . . nachweisen** = *kann man nachweisen (beweisen).* (Sieh Übung, S. **185**.)

6. **unterscheiden sich** = *können unterschieden werden.* (Sieh Übung, S. **185**.)

7. **selbst gegen . . .** = 'even, as compared to . . .'

10–11. **ein . . . Bläschen** = part. constr.

11. **darstellt** = *zeigt.*

15. **auf einem Schauplatz** = *ein Platz, worauf etwas zu schauen (sehen) ist.*

23. **An sich** = *diese Tatsache ganz allein betrachtet, wäre merkwürdig.*

das sehr merkwürdig und unwahrscheinlich, und in der Tat haben uns medizinische Bakteriologen mit Mikroben bekannt gemacht, welche so klein sind, daß sie unter dem Mikroskop nicht mehr mit Sicherheit erkannt werden
5 können und sogar durch Porzellanfilter hindurchgehen. Durch solche wirklich unsichtbare Lebewesen wird z. B. die Lungenseuche der Rinder hervorgerufen. Trotzdem man sie einzeln nicht sehen kann, muß man sie doch für Lebewesen halten. Denn, wenn man sie in Nährflüssig-
10 keit züchtet, wird diese trübe, und auf eine Nährgallerte gepflanzt, bilden sie sichtbare Kolonien, mit andren Worten, das unbekannte Etwas hat die Fähigkeit, sich zu vermehren. Ähnliche „Ultramikroben" nimmt man bei der Hühnerpest, der Schweinepest, der Maul- und Klauen-
15 seuche an. Als dann das sog. Ultramikroskop entdeckt wurde, hoffte man mit seiner Hilfe noch mehr über dies Ultramikrobenreich zu erfahren. Diese Hoffnung hat sich aber bis jetzt nicht erfüllt. Jedoch zeigen jene ersten Beobachtungen, daß es wirklich Lebewesen gibt,
20 die noch kleiner als die Bakterien sind. Welcher Art sie sind, ist begreiflicherweise schwer zu ergründen. Sehen

1–2. **in der Tat** = *wirklich; in Wirklichkeit.*

10. **züchtet** = *aufzieht; großzieht.* Der Bauer züchtet Pferde, um sie später zu verkaufen.

11. **gepflanzt** = gehört zu *sie;* i.e., *wenn sie auf eine Nährgallerte gepflanzt werden.*

12. **das unbekannte Etwas** = *ein Etwas (man weiß nicht was), das niemand kennt.*

13. **Ultramikroben** = *Mikroben, die winzig klein waren.*

20–21. **Welcher Art sie sind** = *von welcher Art sie sind,* (adverbialer Genitiv).

21. **begreiflicherweise** = *man kann es begreifen (verstehen), warum . . .*

21. **Sehen wir von ihnen ab** = *so* . . . Was fehlt hier? Was haben wir statt dessen? (Sieh S. **112**, Z. 22.) —**absehen** = 'to eliminate' (from the discussion).

wir von ihnen ab, so ist es interessant, festzustellen, daß das Leben an der Grenze, wo es überhaupt sichtbar und erforschbar wird, schon in einer Form in Erscheinung tritt, die sich in ihrem Wesen nicht grundsätzlich von den höheren Lebewesen unterscheidet. Allerdings müssen 5 wir hier eingestehen, daß, falls es etwa Lebewesen von prinzipiell ganz anderer Art geben sollte, wir sie mit unserem, an den typischen gebildeten Urteilsvermögen gar nicht als solche erkennen würden.

Die Gestalten, die uns in der Schar der Allerkleinsten 10 entgegentreten, sind sehr einfach: kleinste Kügelchen = die Kokken; kleinste Stäbchen = die Bazillen oder Bakterien im engeren Sinne; kleinste kürzere oder längere Schräubchen = die Vibrionen und Spirillen. Die Vibrionen und Spirillen, so wie eine große Zahl der Stäbchen- 15 bakterien sind beweglich und schwimmen mittels feiner plasmatischer Wimpern, die entweder über die ganze Oberfläche verteilt sind, oder in Ein- oder Mehrzahl an einem Ende sitzen.

Ein Tropfen fauligen Sumpfwassers würde uns alle 20 diese Formen zeigen, wenn wir ihn etwa mit tausendfacher Vergrößerung betrachten. Hier liegt ein Haufen feinster Pünktchen zusammen, dort sind es zierliche rosenkranzähnliche Kettchen, hier schießen kleine Stäbchen pfeilschnell in einem Wald von dünnen, aus vielen Einzel- 25 bakterien bestehenden Fäden umher; dazwischen huschen

2–3. **sichtbar und erforschbar wird** = *wo man es sehen und erforschen (ergründen) kann.*

6–7. **falls es . . . geben sollte** = *im Falle . . . es geben sollte; wenn . . . da sein sollten.*

7–8. **mit . . . Urteilsvermögen** = *mit unserem Urteilsvermögen, welches an den typischen* (Formen) *gebildet worden ist.*

8. **Urteilsvermögen** = *das Vermögen oder die Macht zu urteilen.*

10. **der Allerkleinsten** = *der allerkleinsten Wesen, die es gibt.*

25–26. **von dünnen . . . Fäden** = part. constr.

schattenhaft in schraubender Bewegung die ziemlich großen Spirillen. Andere kürzere, plumpere Bakterien sind träger; langsam, fast lächerlich wackeln sie durch das Wasser.

5 Das Lebenselement der Bakterien ist das Wasser oder wenigstens die Feuchte. In Trockenheit vermögen sie nicht zu gedeihen, wohl aber können sich sehr viele auch dann, wenn sie gänzlich eingetrocknet sind, am Leben erhalten. Mit dem Staub aufgewirbelt, schweben sie 10 in der Luft und können überallhin verbreitet werden. Sobald sie der Zufall auf ein günstiges Nährfeld führt, erwachen sie zu neuem Leben und vermehren sich binnen kurzem ins Ungeheure. Sie sind im wahrsten Sinne des Wortes Kosmopoliten, allgegenwärtig, aber unsichtbar. 15 Nur wenige Orte gibt es, wo man sie in der Luft nicht mehr antrifft, so auf sehr hohen Bergen, auf hoher See und in den arktischen Gegenden. So begleiten sie uns Schritt auf Tritt, unsichtbar an unserem Körper, an unseren Kleidern, an den Speisen, an allen Gebrauchs- 20 gegenständen haftend. Doch gibt sich ihre Anwesenheit erst zu erkennen, wenn sie sich irgendwo stark vermehrt haben. Besonders auffallend werden sie, wenn sie Farb-

6. **die Feuchte:** abstraktes Substantiv von *feucht*. Was ist die Wärme? die Kälte?

6–7. **vermögen sie nicht** = *können sie nicht.*

10. **können . . . verbreitet werden** = *lassen sich verbreiten.* (Sieh Übung S. **185**.)

12–13. **binnen kurzem** = *in kurzer Zeit.*

14. **Kosmopoliten** = *Weltbürger; sie gehören der ganzen Welt (dem Kosmos) an.* — **allgegenwärtig** = *sie sind überall zugegen oder gegenwärtig.*

18–20. **unsichtbar . . . haftend** = *sie bleiben an allen Gegenständen haften, ohne daß man sie jedoch sehen kann.*

20–21. **Doch gibt sich ihre Anwesenheit . . . zu erkennen** = *man merkt erst, daß sie wirklich anwesend (da) sind . . .*

22. **auffallend** = *sie ziehen unsere Aufmerksamkeit besonders auf sich.*

stoffe bilden. Einzeln betrachtet sind sie farblos. Liegen sie jedoch in dichten Mengen zusammen, so sind einige Arten farbig. Es gibt rote, blaue, gelbe, braune usw. Im Eiter z. B. entsteht die goldgelbe Farbe durch den sog. Staphylokokkus, ein winziges Kügelchen, welches 5 einen goldgelben Farbstoff bildet. Zuweilen sieht der Eiter blaugrün aus, und in diesem Falle haust ein andrer Bazillus in der Wunde, der einen prachtvoll blaugrünen fluoreszierenden Farbstoff bildet. Gelegentlich treten in der Milch einige dem Laien ganz unerklärliche farbige 10 Partien auf, rote und gelbe Flecken, hervorgerufen durch Bakterien, die wohl aus der Luft hineingefallen sind. Oft wird auch die Milch ganz blau durch einen Bazillus, der einen schönen, ebenfalls fluoreszierenden, Farbstoff produziert. Viel Aberglauben verursacht der 15 sonderbare Hostienbazillus, der sich gern auf mehlhaltigen Nahrungsmitteln ansiedelt und hier blutrote Flecken hervorruft. Im Sommer, bei der alles Leben begünstigenden Wärme, gerinnt die Milch besonders leicht und wird sauer. Die Säure ist die Ursache des Gerinnens 20 und wird produziert von bestimmten Bakterien, die sich in der Milch in ungeheurer Menge entwickeln. Diese Milchsäurebakterien greifen den Milchzuker der Milch an und bilden Milchsäure, durch welche das in der Milch

1–2. **Liegen sie** = . . . *so.* Warum Inversion?

6. **Zuweilen** = *manchmal; von Zeit zu Zeit.*

7. **haust** = *hat seine Heimat; wohnt dort.*

9. **Gelegentlich** = *manchmal* (*bei Gelegenheit*).

10–11. **einige . . . Partien** = part. constr.

11. **Partien** = *Bezirke; Flecken; Flächen.*

15. **Aberglauben** = *ein Glaube, der vom rechten Glauben abweicht.* Die Vorsilbe *aber* bedeutet soviel wie: *das Verkehrte; das Negative;* 'superstition,' which is a departing from the normal belief.

18–19. **bei der . . . Wärme** = part. constr.

24. **das . . . Kasein** = part. constr.

enthaltene Kasein ausfällt. Kocht man die Milch auf, d. h. tötet man die Lebewelt in ihr und verhütet das Hineinfallen von Keimen aus der Luft, so gerinnt die Milch nicht.

5 Schon ziemlich früh hat man in faulenden Abwässern die kleine Lebewelt gesehen, und zwar hat dies Phänomen die Naturforscher noch bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts viel Kopfzerbrechen gekostet. Wo kamen die kleinen Organismen her? Wir berühren damit ein sehr 10 wichtiges biologisches Problem, nämlich die Frage, ob aus unbelebtem Stoff Lebewesen entstehen können. Man glaubte nämlich im 18. Jahrhundert, daß in solchen fäulnisfähigen Aufgüssen und Abwässern die alsbald in ihnen auftauchenden Bakterien und größeren Urtierchen aus 15 den zerfallenden organischen Resten direkt hervorgingen, diese also einfach „belebt würden.“ Trotzdem schon damals klare Köpfe dagegen protestierten, hat sich doch der Streit bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hingezogen. Seit Pasteur gilt der unumstößliche Satz, daß 20 eine solche mit massenhaftem Auftreten von Bakterien verbundene Zersetzung organischer Stoffe nur dann erfolgt, wenn schon „Keime“ darin sind. Werden diese

6–8. **hat . . . viel Kopfzerbrechen gekostet** = *sie haben sich den Kopf zerbrochen; sie haben sehr scharf darüber nachgedacht.*

12–16. **daß . . . diese also einfach belebt würden** = *daß diese also einfach (ohne einen weiteren Prozeß) lebendig würden.*

12–13. **fäulnisfähigen . . . Abwässern** = *schmutziges Wasser, welches abgegossen (weggegossen) wird und welches faulen kann.*

13–14. **die . . . Urtierchen** = *die Bakterien und größeren Urtierchen, welche alsbald (sogleich) in ihnen auftauchen.*

19. **gilt** = *wird als richtig (unumstößlich) angesehen.* — **unumstößliche Satz** = *der Satz, welcher nicht umgestoßen (verneint) werden kann.*

20–21. **eine . . . Zersetzung** = part. constr.

20. **massenhaftem** = *in großen Massen; in großer Anzahl.*

durch hinreichendes Kochen abgetötet und wird verhütet, daß irgend etwas von außen hineingelangt, so bleibt sie unverändert, es bilden sich von selbst keine Lebewesen in ihr. Ähnlich wirken auch bestimmte starke Gifte, wie Sublimat, Formol, Jodoform, Karbol usw. 5
Sie vergiften die Bakterien. Auf diesen Prinzipien, nämlich der tötenden Wirkung von Hitze und Giften, beruht unsre moderne Desinfektions- und Sterilisationstechnik.

Wie in anderen biologischen Fragen, so haben auch hier 10
die Bakterien und andre Mikroorganismen eine verhängnisvolle Verwirrung angerichtet und erbitterte Streitigkeiten hervorgerufen, die gegenwärtig allerdings nur noch historisches Interesse haben. Man meinte nämlich, daß der sonst feststehende Satz: jedes Lebewesen bleibt 15
das, was es ist, und kann sich nicht in ein andres verwandeln, bei den Pygmäen nicht gelte. Nicht nur Kokken, Stäbchen, Spirillen könnten ineinander übergehen, sondern es könnten sich sogar Hefen, Schimmelpilze aus ihnen entwickeln, und dasselbe auch umgekehrt. Man 20
sah doch bei Fäulnis alles dies Geschmeiß durcheinander

11–12. **eine verhängnisvolle Verwirrung angerichtet** = *sie haben alle die Ansichten und Meinungen über Bakterien so verwirrt und durcheinander geworfen, daß es beinahe unmöglich war, Ordnung zu schaffen.*

15–17. **daß der . . . Satz . . . nicht gelte:** principal parts of the sentence. Subjunctive of indirect discourse, after *meinte.*

15–17. **bleibt . . . ist . . . kann . . . gelte:** *bleibt, ist, kann,* are in the indic. after *meinte,* because they express a fact which we now recognize as such; *gelte* is in the subj., because it expresses the idea which was once held, but is now no longer believed.

21. **doch** = 'indeed one saw.' — **Geschmeiß:** von dem Verbum „schmeißen." Geschmeiß ist das, was weggeworfen wird, da es zu schlecht und faulig ist, um es zu gebrauchen; man nennt auch kriechendes Gewürm, wie man es in faulendem Fleisch findet, Geschmeiß. Translate: 'vermin.'

wachsen! Als man aber dies Gewirr dadurch allmählich zu analysieren lernte, daß man jedes Lebewesen für sich allein herausfing und genau betrachtete, verschwanden diese abergläubischen Nebel und klar trat der
5 Satz hervor, daß bei den niedrigsten Lebewesen, ebenso wie bei den höheren, die Arten voneinander geschieden sind.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, hier einmal zu schildern, wie es der Biologe anfängt, die einzelnen Arten der
10 Kleinlebewesen zu fangen und für sich zu erhalten. Man stellt zunächst eine Flüssigkeit her, in der die Mehrzahl der Bakterien gut wächst, z. B. eine Fleischbrühe, der noch einige gute Nährstoffe hinzugesetzt werden. Man fügt dann einen Stoff hinzu, der sich leicht verflüssigen
15 läßt und leicht wieder erstarrt, die Gelatine, und erhält so eine Bouillongallerte, die man in kleine zylindrische Röhrchen verteilt. Man verschließt diese mit Watte und macht sie durch Erhitzen keimfrei, da sie ja natürlich schon von vornherein viele Bakterien beherbergten.
20 Ein solches Röhrchen wird nun gelinde erwärmt, bis die Gelatine flüssig wird. Man fügt dann eine kleine Menge von der Substanz, aus der man die Bakterien herausfischen will — sagen wir einen Tropfen Sumpfwasser — der flüssigen Gelatine zu, und vermischt es gut, so daß sich die Bakte-
25 rien gleichmäßig verteilen. Jetzt gießt man die Gelatine auf einer vorher in der Hitze sterilisierten Glasplatte aus, so daß sie die Platte in dünner Schicht überzieht. Bald erstarrt sie, und die Bakterien werden an bestimmten Stellen getrennt voneinander festgeleimt. Sie beginnen

1. **Gewirr** = *alle die Bakterien und Lebewesen waren wirr durcheinander gemischt; sie waren in sehr großer Unordnung.*

19. **von vornherein** = *von Anfang an.* — **beherbergten** = *ihnen eine Herberge (eine Heimat) gaben; sie bei sich behielten.*

26. **auf einer . . . Glasplatte** = part. constr.

sich dank der vortrefflichen Nahrung, die ihnen in der Gelatine geboten wird, sofort zu vermehren, und aus dem einen Vorfahren entsteht durch fortgesetzte Teilungen schon nach kurzer Zeit eine so ungeheure Masse von Nachkommen, daß diese gewaltige Familie oder, wie man sagt, 5 „Kolonie" schon dem bloßen Auge als kleiner Fleck sichtbar wird. Wird jetzt mittels eines in der Flamme geglühten und dadurch sterilisierten Platindrahtes etwas von diesem Fleck in ein andres Gelatineröhrchen übertragen, so hat man in der Tat eine Bakterienart einge- 10 fangen, deren Einheitlichkeit durch Abstammung von einem einzelnen Ahnherrn gewährleistet ist. An solchen „Reinkulturen" können dann in aller Ruhe alle Eigenschaften studiert werden.

So hat man allmählich eine fast unübersehbare Menge 15 kleinster Lebewesen kennen gelernt und dabei nicht nur unsre Vorstellungen von den Lebensäußerungen um manche neue, oft überraschende Züge bereichert, sondern

1. **dank der** = *es ist der guten Nahrung zu verdanken;* 'thanks to.'

3. **Vorfahren** = *die, welche uns im Leben voraus gehen, nämlich unsere Eltern, Großeltern und Urgroßeltern, sind unsere Vorfahren.*

4–5. **Nachkommen** = *die, welche im Leben nach uns kommen, nämlich unsere Kinder und Enkel sind die Nachkommen.*

7–8. **mittels eines . . . Platindrahtes** = part. constr.

12. **Ahnherrn** = *Vorvater; Stammvater.* Der Ahnherr ist derjenige, von welchem eine ganze Familie ursprünglich (ganz zuerst) stammte (kam). — **gewährleistet: Gewähr** bedeutet soviel wie *Bürgschaft; Sicherheit* ('guarantee' or 'security'); **leisten** = *geben;* daher: *Bürgschaft geben; für etwas sicher stehen;* 'guaranteed.'

15–16. **So hat man . . . kennen gelernt** = *man ist damit bekannt geworden.*

15. **unübersehbare** = *eine Menge so groß, daß man sie fast gar nicht übersehen kann.*

17. **Lebensäußerungen** = *sie zeigen durch verschiedene Handlungen* ('acts'), *daß sie lebendig sind.*

auch für den Menschen bedeutungsvolle praktische Ergebnisse erzielt. Hat sich doch herausgestellt, daß viele Krankheiten nichts weiter sind als die Folge der parasitären Invasion bestimmter Mikroben, daß wichtige
5 Vorgänge im Ackerboden auf die Tätigkeit andrer zurückgehen, daß die Umwandlung gewisser organischer Rohstoffe in eine gebrauchsfähige Form, wie sie in den Gärungsbetrieben (Brauereien, Keltereien, Brennereien, Tabakfermentation) vollzogen wird, der Lebenstätig-
10 keit besonderer geradezu als Haustiere zu bezeichnender Mikroorganismen verdankt wird. In dem Eiter hausen die gelben Eiterkokken und im schäumenden Most die Hefepilze, die staubigen Decken auf den Fruchtsäften sind Schimmelpilze und die grünen Anflüge an Bäumen
15 sind winzige Algen; wenn das Wasser „blüht," d. h. wenn sich grüne Massen an seiner Oberfläche sammeln, so sind dies wieder Algen, und in dem frischen Erdgeruch des aufgebrochenen Ackers verrät sich die Anwesenheit eines winzigen Strahlenpilzes, ebenso wie der Fäulnisgeruch
20 die Tätigkeit der Fäulnisbakterien verrät.

Allesamt sind diese kleinsten Lebensformen, so unscheinbar sie sind, wichtige Glieder des großen Naturganzen. Unsere Lebewelt erhält sich so, wie sie auf unserer Erde sich ausbreitet, nur durch das Zusammen-
25 wirken aller der einzelnen Formen. Keine darf fehlen,

1–2. **für . . . Ergebnisse** = *praktische Ergebnisse, welche für den Menschen . . . sind.* Hier fehlt der Artikel.

2. **Hat sich doch herausgestellt** = *in der Tat hat sich gezeigt.* Für *doch* an dieser Stelle sieh S. 140, Z. 5–6.

7. **gebrauchsfähige** = *sie sind fähig (in einem Zustande), gebraucht zu werden.*

10–11. **besonderer . . . Mikroorganismen** = *besonderer Mikroorganismen, welche man geradezu (direkt) als Haustiere bezeichnen kann.*

14. **die grünen Anflüge** = *Stellen an Baumstämmen, die grün bewachsen scheinen; die mit einer grünen Haut überzogen sind.*

ohne daß das Ganze ins Stocken geriete, sie sei auch noch so winzig, ja diese Kleinwelt, speziell die Scharen der Bakterien und Pilze, erfüllt sogar eine wichtige Mission im Kreislauf der Stoffe, die auf unserer Erde durch die Organismen hindurchwandern. Sie erhalten ihn an entscheidenden Punkten im Gange. Um jedoch diese Frage in vollem Umfang behandeln zu können, ist es unerläßlich, zu untersuchen, welche Stoffe die einzelnen Lebewesen aufnehmen, wie sie sie aufnehmen und in welcher Weise sich ihr Lebensgetriebe im Gang erhält.

1. **ins Stocken geriete** = *das Ganze hörte auf sich zu bewegen; es hielte an.* — **geriete . . .** = Konjunktiv der irrealen Bedingung, statt: *würde . . . geraten.* — **sie sei** = Konzessiver Konjunktiv; 'be it ever so small' is simply a hypothesis conceded for the argument.

2. **ja** = *mehr als das.*

5–6. **Sie erhalten ihn . . . im Gange** = *sie lassen ihn nicht stille stehen.*

ANMERKUNGEN

240, 7. Bakterien: bacteria are extremely minute organisms without chlorophyl ('coloring matter contained in plants'), consisting of simple spherical, rod-shaped, or corkscrew-like cells. Although most of them are harmless, others cause various diseases.

240, 16. Mikromillimeter: *or* 1 millimicron = 0.000,001 millimeter. In biology the term micromillimeter is also used for 0.001 mm, which length is more properly called a micron or micron-meter.

241, 2. Kokken ('coccus, cocci'): spherical or nearly spherical bacteria.

241, 6. Zelle ('cell'): the smallest element of an organized body that manifests independent vital activities.

241, 8. Algen ('algæ'): green, brown, or red aquatic plants, occurring in both sea and fresh water, including

kelps and seaweeds. Some of the species cause water in reservoirs or in conduits to spoil and become ill-smelling.

241, 8. Infusorien ('infusoria'): the term infusoria is now restricted to denote those Protozoa, in which locomotion or capture of food is effected by means of special organs termed cilia, minute hair-like contractile extensions of protoplasma.

241, 10. Plasma[körper] ('plasma[body]'): (1) the liquid portion of nutritive animal fluids, as blood, lymph, or intercellular fluid, excluding organized solids. (2) the viscous material of a cell, protoplasm.

242, 2. Mikroben ('microbes'): microscopic organisms, especially bacteria.

242, 10. Nährgallerte ('culture-media-gelatin'): the media on which the bacteria are grown are either fluid, as meat broth, bouillon, semi-solid as gelatin, or solid, as potatoes or other vegetable substances.

242, 11. Kolonien ('cultures'): the process of securing the growth and multiplication of bacteria in artificial media, as gelatin, beef tea, etc. The same term is also used for the bacteria or other microörganisms, collectively, resulting from such a process.

242, 14. Maul- und Klauenseuche ('foot and mouth disease'): a contagious disease of cattle, sheep, swine, etc., characterized by the formation of vesicles and ulcers in the mouth and about the hoofs.

242, 15. Ultramikroskop ('ultramicroscope'): a contrivance which detects the position of objects so small as to be beyond the power of the ordinary microscope, but not less than half a light wave in length. An intense and minute beam of light is thrown upon the area to be examined, at right angles to the microscope's axis, and brilliant points in a dark field reveal the position of the object.

243, 12. Bazillen ('bacillus'): a bacterium of the genus bacillus. Numerous species of bacilli give rise to the foul-smelling gases developed in putrefying substances.

243, 14. Vibrionen ('vibrios'): a form of bacteria in which

the cells are but slightly sinuous and have a filament at each end.

243, 14. Spirillen ('spirilla'): a genus of bacteria with cells in spirally twisted and rigid filaments.

245, 5. Staphylokokkus ('staphylococcus'): same as micrococcus, any of several bacteria of micrococcus, in which the spherical cells gather in groups. The micrococci are divided into pigment-forming, disease-producing, and ferment-producing forms.

245, 16. Hostienbazillus ('bloody bread,' 'blood on bread,' 'blood of the host'): an appearance resembling drops of blood, which sometimes occurs upon bread or other starchy substances. The red pigment is a product of either of two microscopic fungi, growing in the substance discolored. One of them is Bacillus prodigiosus, belonging to the bacteria; the other Saccharomyces glutinus, one of the yeast fungi.

245, 23. Milchzucker ('milk-sugar') is the sugar contained in milk, usually about 4%, which can ferment, i.e. can be transformed under definite conditions into other substances without a specific chemical action.

246, 1. Kasein ('casein') is the most important albuminoid of milk, which is not coagulated by boiling, but if the slightest trace of acid be present in the milk the casein separates in flakes.

246, 19. Pasteur, Louis (1822–95), Chemiker: studierte in Paris, wurde 1849 Professor der Chemie in Straßburg, später in Lille, und widmete sich seit 1889 der Leitung des „Institute Pasteur." Er wies nach ('proved'), daß Fäulnis nur unter der Einwirkung kleinster Organismen eintritt. Er gab wertvolle Methoden zur Verhütung von Zersetzungprozessen ('decomposition processes') an, so für Bier, Wein, Milch. 1877 begann er seine Arbeit über Milzbrandbazillus ('spleen bacillus') und 1880 über die Bakterie der Hühnercholera. Er zeigte, daß Tiere mit bestimmten Krankheitsgiften ('disease poisons,' or 'disease germs') geimpft ('inocculated') gegen diese Krankheiten immun seien. Im

Pasteur Institut wurden zuerst Menschen behandelt, welche von tollen Hunden ('mad dogs') gebissen worden waren, und Pasteur war der erste, dem es gelang, solche Patienten zu heilen.

247, 19. **Schimmelpilze** ('mycoderma'): fungi of the genus Mycoderma, a genus of fermentation fungi, as that on wine, which forms a skin or film on the surface of wine, or that which forms the mother-of-vinegar.

BIBLIOGRAPHIE

WILHELM BENNECKE. Bau und Leben der Bakterien. Leipzig, Verlag G. Teubner, 1912.

EDWIN O. JORDAN. A Text-book of General Bacteriology. Phila., W. B. Saunders & Co., 1916.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

1. **Ur–** bezeichnet ersten Anfang, hohes Alter, ersten Ursprung.

Urahne. Die ersten Vorfahren einer Familie werden die *Urahnen* genannt.

uralt (sehr alt). Zoologen und Geologen haben Knochen von *Urtieren* gefunden, die wohl auf *uralte* Zeiten zurückgehen.

urbar ('cultivated,' 'tilled'). Es gibt jetzt wenige Strecken in Europa, die nicht von dem Menschen *urbar* gemacht worden sind.

Urkunde (Zeugnis, Schriftstück). In alten Zeiten ließen sich die Städte ihre Privilegien vom Kaiser durch eine *Urkunde* bescheinigen ('certify').

Ursprung (Anfang). Der Mensch soll seinen *Ursprung* in den Einzellern in der Tiefe des Meeres gehabt haben.

Urlaub. Wenn man Erlaubnis hat, sich auf einige Zeit vom Amt oder vom Geschäft zu entfernen, hat man *Urlaub*.

Urteil. Wenn der Richter entscheidet was mit einem Gefangenen geschehen soll, so gibt er sein *Urteil* ab.

Urwald. Es gibt Strecken im afrikanischen *Urwald*, die nie eines Menschen Fuß betreten hat.

2. Leben. Alles *Leben* findet sein natürliches Ende in dem Tod.

Lebewesen. Ein allgemeiner Name für Bakterien, Mikroben, Bazillen und andere ähnliche Geschöpfe ist das Wort *Lebewesen.*

Lebenslauf. Nachdem ein berühmter Mann gestorben ist, wird immer sein *Lebenslauf* in einer Biographie beschrieben.

ableben. Man sagt, daß ein Mensch, der viel krank ist und seinem Ende naht, nach und nach *ablebt.*

erleben ('experience'). Es ist ganz natürlich, daß ein älterer Mensch viel mehr *erlebt* hat, als ein jüngerer.

verleben (zubringen). Man kann sagen, der Mensch hat eine Woche bei seinen Freunden *verlebt;* wenn er aber zu gut *gelebt* hat und sich nicht die nötige Ruhe gegönnt hat, sagt man, er sieht *verlebt* ('worn out') aus.

lebensfroh. Wer sich des Lebens freut und lustig ist, den nennen wir *lebensfroh,* und wer das Gegenteil ist und gerne sterben möchte, den nennen wir *lebensmüde.*

II. Grammatische Übungen

Die folgenden oftgebrauchten Adverbien kommen in diesen Abhandlungen öfters vor und sollten dem Schüler bekannt sein. Schlagen Sie daher diese Wörter nach, lernen Sie die Bedeutung und versuchen Sie dann Synonyme oder sinnverwandte Wörter für dieselben zu geben. Dieselben sollten auch in Sätzen gebraucht werden.

Beispiel. insgesamt = alle zusammen: Es waren *insgesamt* zwanzig Reisen, die er während seines Lebens machte.

zeitweilig
gewissermaßen
einigermaßen
nachgewiesenermaßen
gewohnheitsgemäß
freilich
beispielsweise
schlechtweg
vielmehr
eigentlich
immerhin
insoweit
geradeaus
vielfach
überwiegend
zeitweise
gelegentlich
fort und fort
ohne weiteres
tatsächlich
übrigens
seinerzeit
halbwegs
nichtsdestoweniger
insbesondere
außerordentlich
grundsätzlich
demzufolge
auffallenderweise
von vornherein
in letzter Instanz
notwendigerweise
ihrerseits
im voraus

III. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Warum ist die Welt der Urwesen dem Laien unbekannt?
2. Wie klein sind die Bakterien?
3. Welche Merkmale des Lebens haben diese Bakterien?
4. Was sind typische Zellen?
5. Was für kleine Mikroben haben Bakteriologen erkannt?
6. Was sind Ultramikroben und wo nimmt man sie an?
7. Welche Hoffnung hat das Ultramikroskop nicht erfüllt?
8. Nennen Sie einige Arten von Bakterien.
9. Wie sieht ein Tropfen Sumpfwasser unter dem Mikroskop aus?
10. Welchen Einfluß hat die Feuchtigkeit auf Bakterien? welchen Einfluß hat die Trockenheit?
11. An welchen Orten findet man keine Bakterien?
12. Woran kann man die Gegenwart von Bakterien erkennen?
13. Beschreiben Sie einige Bakterien, die man im täglichen Leben antrifft.
14. Was glaubte man im 18. Jahrhundert von den Bakterien?
15. Welcher Satz gilt seit Pasteur? Wer war Pasteur?
16. Wie kann man die Keime töten?

17. Welcher Satz, glaubte man, gelte nicht für diese kleinen Lebewesen?

18. Beschreiben Sie wie man eine „Reinkultur“ erhält.

19. Welchen Einfluß haben die Bakterien auf Krankheiten? auf den Ackerbau? auf Gärungsbetriebe?

20. Warum sind diese kleinen Lebewesen so wichtige Glieder des Naturganzen?

Die Ernährung der Pflanzen

Eines der wichtigsten Elemente in der ganzen organischen Natur für die Ernährung der Pflanzen ist der Kohlenstoff. Er kann nur aus der Luft kommen und Untersuchungen werden uns zeigen, daß aus der Luft gerade das Element in den Kreislauf des organischen Lebens 5 übergeht, das der eigentliche Lebensträger ist. In der Tat ist ja der Kohlenstoff der wichtigste Baustoff aller Organismen; alles was lebt oder vom Leben stammt, besteht zum großen Teil aus Kohlenstoff. Die ganze organische Chemie ist nichts weiter als die Chemie der 10 unzähligen Verbindungen, die der Kohlenstoff mit anderen Elementen eingeht. Die Frage ist nur, wie die Pflanzen den Kohlenstoff in der Luft vorfinden. Sie finden ihn in einer gasartigen Form, nämlich als Kohlensäure, d. h. an Sauerstoff gebunden. Die Pflanze nimmt 15 die Kohlensäure aus der Luft und verarbeitet sie in besonderen Laboratorien weiter, nämlich in den Blättern. Durch feinste Öffnungen tritt hier das Kohlensäuregas mit der Luft ein, dringt in die Zellen des Blattgewebes und wird hier von besonderen Organen, nämlich kleinen 20

14. **gasartigen Form** = *hat die Form oder Gestalt eines Gases.*

20. **wird . . . in Beschlag genommen** = *die Zellen werden von besonderen Organen für sich genommen; die Organe ergreifen die Zellen für sich.*

grünen Körnchen, die in großer Anzahl in dem lebenden Plasma der Blattzellen liegen, in Beschlag genommen. Hier wird die Kohlensäure von ihrem Sauerstoff befreit, wird reduziert und aus dem übrigbleibenden Kohlenstoff
5 wird mit Hilfe von Wasser ein organisches Produkt von allergrößter Bedeutung aufgebaut, nähmlich die Stärke. Der Sauerstoff entweicht nach außen.

Doch vermögen die mit den grünen Chlorophyllkörnern ausgerüsteten Blattzellen dies nicht ganz aus eigner Kraft
10 zu tun. Sie brauchen das Licht dazu. Nur wenn die Sonne ihre Energie beisteuert, vermag jene merkwürdige Fabrik zu arbeiten, die die Pflanze ernähren muß. Steht sie still, muß die Pflanze verhungern. Von den verschiedenen Strahlengattungen, die das weiße Sonnenlicht
15 zusammensetzen, können nicht alle gleich gut benutzt werden. Die roten sind am wirksamsten, so daß also eine Pflanze hinter roten Glasscheiben wohl gedeihen kann. Weniger gut, aber doch noch brauchbar, sind die blauen Strahlen, während die grünen nicht wirken. Das heißt
20 aber, daß gerade die Farben, die am Himmel dominieren, der Pflanze dienlich sind, und weiterhin, daß es kein Zufall ist, daß die Pflanze grün ist. Sie erscheint grün, weil

4. **übrigbleibenden** – *der Kohlenstoff, welcher übrig bleibt.*

8–10. **Doch vermögen . . . dies nicht . . . aus eigner Kraft zu tun** – *aber sie sind nicht stark genug es allein zu tun; aber sie können es nicht ohne Hilfe tun.* (Vergleiche mit: **hat sich doch.** S. 250, Z. 2.)

8–9. **die . . . Blattzellen** – part. constr.

11. **beisteuert** – *wenn die Sonne mit ihrer Energie hilft.*

12–13. **Steht sie still, muß** – Hier fehlt das *so*, weil der Satz so kurz ist. Vergleiche S. 112, Z. 22.

20. **dominieren** – *die Farben, welche am Himmel vorherrschen; die Farben, von denen die meisten am Himmel sind.*

21. **dienlich sind** – *die Farben, welche der Pflanze am meisten helfen; welche von ihr gebraucht werden.* — **weiterhin** – *und dann noch weiter.*

sie mit den in ihren Chlorophyllkörnern enthaltenen grünen und gelben Farbstoffen gerade die reichlichen roten und blauen Strahlen verschluckt, dagegen das weniger bedeutungsvolle Grün durchläßt.

Bei lebhafter Kohlensäureverarbeitung würde sich die 5 Stärke bald in großen Mengen in den Blättern aufhäufen. Sie muß deshalb fortgeschafft werden, und dies tut die Pflanze des Nachts. Des Nachts verwandelt sie die Stärke in ein andres Kohlehydrat, den Zucker, und dieser strömt, allmählich in den Zellensäften gelöst, in die übrige 10 Pflanze. Doch kann nachher wieder Stärke entstehen, die oft in bestimmten Organen, wie z. B. in den Knollen der Kartoffel, den Getreidekörnern, in Samen wieder aufgespeichert werden kann.

Mit Hilfe der aus dem Boden aufgesogenen Salzlösung 15 und des der Luft entrissenen Kohlenstoffes vermag also die grüne Pflanze alle die organischen Verbindungen aufzubauen, die ihren Körper zusammensetzen: die Eiweißstoffe, Zuckerarten, Stärke, ihr festes Zellulosegerüst, die Holzsubstanzen, die Fette, Öle, Pflanzensäuren usw. 20 Alles erzeugt sie also in eigner Fabrik, sie ernährt sich also selbständig, ohne direkt von anderen Lebewesen abhängig zu sein.

Wir werden finden, daß in letzter Instanz alle organischen Substanzen wieder auf die Pflanzen zurückgehen. 25

1–2. **mit den . . . Farbstoffen** = *mit den grünen und gelben Farbstoffen, welche . . .*

8. **Des Nachts** = Genitiv der Zeit in Analogie mit *des Tages.*

10. **allmählich** = *nach und nach; langsam.* — **gelöst** = *dieser, nachdem er langsam . . . gelöst ist.*

15. **der . . . Salzlösung** = part. constr.

16. **des . . . Kohlenstoffes** = part. constr.

24. **in letzter Instanz** = *wenn wir bis an das Ende der Verfahren gehen. In letzter Instanz* is borrowed from legal practice and means 'the last and highest court of justice,' hence: 'in the final analysis.'

Sie bauen sich aus gewissen Salzen und der Kohlensäure der Luft auf, und von hier aus bewegt sich der große Strom der organischen Stoffe durch die Lebewelt hindurch. Nun sterben aber fortwährend organische Wesen
5 ab, und damit sinkt ununterbrochen organisches Kapital in die Erde zurück. Dieses ist totes Kapital, da ja die grünen Pflanzen selbst nicht imstande sind, sich von organischen Stoffen zu nähren. Da nun fernerhin die Menge derjenigen organischen Stoffe, die durch die grü-
10 nen Pflanzen in den Kreislauf des Organischen hineingezogen werden, nur eine begrenzte ist, so müßte bald ein Mangel eintreten. Die Erde würde gerade so erschöpft werden wie ein Acker, auf den man Jahr für Jahr baute, ohne zu düngen. Ein gewisser Teil der organisch fixier-
15 ten Substanz wird allerdings fortwährend für die Pflanzen disponibel, das ist die Kohlensäure, welche Tiere und Pflanzen durch die Atmung an die Atmosphäre zurückgeben. Alles andere jedoch ist nicht wieder in den Kreislauf der organischen Stoffe einführbar.

20 An diesem toten Punkte setzen nun Bakterien und andre Mikroorganismen, namentlich die Pilze, ein. Nachdem das Leben aus einem Organismus geflohen ist, be-

7. **nicht imstande sind** = *sie können nicht; sie haben nicht die Macht.*

8. **fernerhin** = *außerdem; auch noch.*

13. **Jahr für Jahr** = *jedes Jahr; ein Jahr nach dem anderen.*

16. **disponibel** = *er steht den Pflanzen zur Verfügung; die Pflanzen können ihn gebrauchen.*

18–19. **ist nicht . . . einführbar** = *alles andere kann nicht wieder eingeführt werden.*

20. **An diesem toten Punkte:** der tote Punkt einer Maschine ist die Stellung der Welle ('shaft'), in welcher die Pleuelstange ('connecting rod') die Welle nicht drehen kann. Die Maschine steht daher hilflos, ohne Bewegung da. An diesem Punkte, wo die Welt hilflos ist, helfen die Bakterien aus.

20–21. **setzen . . . ein** = *greifen sie ein (fangen an), um zu helfen.*

mächtigen sie sich seiner Leibesmasse, siedeln sich auf ihm an, zerstören die organischen Verbindungen, zertrümmern das Eiweißmolekül, bis alles wieder in die mineralischen Bestandteile zurückgeführt ist, aus denen es in letzter Linie stammte. Diese Bestandteile nun 5 können die grünen Pflanzen in den großen Kreislauf hineinreißen. Aus dem Staube wächst die Lebewelt empor, und zu Staub muß sie wieder werden, damit neues Leben sich entwickeln kann.

Für alle die Elemente, welche die organische Welt zu- 10 sammensetzen, muß notwendigerweise ein solcher Kreislauf angenommen werden, wenngleich er für manche noch kaum aufgeklärt ist. Ganz besonders wichtig ist er für die beiden Elemente, welche die wesentlichen Bestandteile der lebendigen Masse sind, nämlich für den Stickstoff 15 und den Kohlenstoff. Wir wollen diese beiden wichtigen Gesellen eine kurze Strecke auf ihrem Wege begleiten.

Der Prozeß, der den Stickstoff wieder aus der organischen Bindung herausreißt, ist die Fäulnis. Im typischen Falle versteht man darunter die Zersetzung der Ei- 20 weißstoffe durch Mikroorganismen Eine alltägliche Erfahrung lehrt, daß Fleisch, sich selbst überlassen, bald verfault. In der fauligen Masse zeigt das Mikroskop Myriaden lebhaft beweglicher Bakterien. Sie bauen

1–2. **siedeln sich . . . an** = *lassen sich nieder; bleiben dort.*

5. **in letzter Linie** = *ganz zuletzt; in letzter Instanz.* (Sieh S. 259, Z. 24.)

11. **notwendigerweise** = *es ist notwendig (nötig), daß angenommen wird . . .*

12. **wenngleich** = *wenn auch, obschon, obgleich.*

19–20. **Im typischen Falle** = *ein Fall, welcher für das ganze Verfahren typisch ist, oder als Beispiel angesehen werden kann.*

21–22. **alltägliche Erfahrung** = *eine Erfahrung, die man jeden Tag hat.*

24. **bauen . . . ab** = *brechen nieder; zerstören.*

das große Eiweißmolekül ab, zerlegen es in einfachere Bestandteile, und so schreitet der Zertrümmerungsprozeß von Zwischenprodukt zu Zwischenprodukt und weiter bis zu den Endprodukten, Ammoniak, freiem Stick-
5 stoff, freiem Wasserstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff usw. Der Stickstoff der Eiweißkörper tritt also wieder als Ammoniak oder als freier Stickstoff zutage. Wir könnten wohl sagen, daß der gesamte organisch gebundene Stickstoff durch die Fäulnis als Ammoniak
10 wieder frei wird.

Hier droht der Kreislauf jedoch ins Stocken zu geraten, da Ammoniak wohl von Pilzen aufgenommen werden kann, nicht aber von der grünen Pflanze, wenigstens nicht unter natürlichen Verhältnissen. Abermals greifen
15 bestimmte Bakterien rettend ein, und zwar die sog. nitrifizierenden Bakterien. Sie leben überall im Erdboden und besitzen die Fähigkeit, dem Ammoniak Sauerstoff zuzuführen und aus ihm so Salpetersäure zu machen, die dann gewöhnlich an Kali gebunden zu Salpeter wird. Der
20 Salpeter ist aber die Stickstoffquelle, die allein von der grünen Pflanze ausgenutzt werden kann; der Ammoniak ist wertlos für sie. Hieraus geht klar die große Bedeutung hervor, welche die nitrifizierenden Bakterien für die Landwirtschaft und allgemein für die ganze Lebewelt

6–7. **tritt . . . zutage** = *tritt hervor; erscheint wieder.*

11. **ins Stocken zu geraten** = *aufzuhören, sich zu bewegen; anzufangen langsam zu gehen.*

14–15. **greifen . . . rettend ein** = *kommen hinzu, um zu helfen oder zu retten.*

15–16. **nitrifizierenden Bakterien** = *die Bakterien, welche den Stickstoff verarbeiten können.*

17–18. **die Fähigkeit, dem Ammoniak Sauerstoff zuzuführen** = *sie können Sauerstoff dem Ammoniak zuführen oder bringen.*

22–23. **geht klar . . . hervor** = *dies zeigt ganz klar.*

besitzen, auch dann, wenn sie sich des natürlichen Salpeters als Düngemittel bedient. Denn der in Chile angehäufte Salpeter ist nicht ein ursprüngliches Gestein, sondern ist durch ehemalige Fäulnis und Nitrifikation tierischer Abfallstoffe entstanden, die sich dort aus unerklärlichen Gründen angesammelt haben. 5

Ein Teil des Stickstoffes geht, wie wir sehen, als freier Stickstoff in die Atmosphäre zurück und damit für die Pflanzen verloren; denn der Stickstoff, der zu etwa 79 Prozent in unserer Luft enthalten ist, ist ihnen unzugänglich. Es müßte also die Menge des verwertbaren Stickstoffes zwar langsam, aber doch sicher abnehmen. Das Defizit wird wiederum durch Bakterien besonderer Art gedeckt, die im Boden leben. Sie vermögen den freien Stickstoff aus der Atmosphäre zum Aufbau ihrer Leibessubstanzen zu verwerten und ziehen auf diese Weise eine gewisse Menge gebundenen Stickstoffs in den Boden. Durch die Zersetzung solcher abgestorbener Bakterien wird der Boden also an Stickstoff reicher. Auch wirken bei dem Angriffe auf das riesige Stickstoffmeer der Luft Vorgänge der unbelebten Natur mit. In der Luft befinden sich geringe Mengen von Ammonnitrat, die durch die elektrischen Entladungen der Gewitter entstehen 10 15 20

1–2. **auch dann, wenn sie sich . . . bedient** = *selbst (sogar), wenn sie Gebrauch macht von; wenn sie gebraucht.*

3. **nicht ein ursprüngliches Gestein** = *der Salpeter war nicht von Anfang an da.*

10–11. **ihnen unzugänglich** = *der Stickstoff kann von ihnen nicht gebraucht werden; sie können den Stickstoff nicht erreichen.*

11–12. **Es müßte . . . die Menge . . . abnehmen:** *die Menge* is the logical subject, *müßte* = subj. of ideal condition (*wenn nichts geschähe*).

12–13. **Das Defizit** = *das, was fehlt.* Wenn ein Kaufmann größere Ausgaben hat als Einnahmen von seinem Geschäft, hat er ein Defizit.

und durch den Regen dem Boden zugeführt werden. Dies ist besonders in den Tropen der Fall, wo sowohl die Gewitter, als auch die Regengüsse besonders häufig und heftig sind.

5 Wir kommen nun nochmals zurück zum Kohlenstoff, dessen Einführung in den Kreislauf des Organischen auch sehr wichtig ist. Durch die Tätigkeit der grünen Pflanze wird fort und fort eine ungeheure Menge Kohlenstoff festgelegt, denn ein ungeheures Reservoir von Kohlen-10 säure scheint in der Luft zu Gebote zu stehen. Aber gerade das Gegenteil ist der Fall, die Luft enthält überraschend wenig Kohlensäure, auf 10,000 Gewichtsteile Luft kommen im Durchschnitt etwa 5 Gewichtsteile Kohlensäure. Da diese nur zu $\frac{3}{11}$ aus dem Kohlenstoff selbst 15 besteht, würde die obige Luftmenge nur einen Kohlenstoffvorrat von $1\frac{1}{3}$ g bedeuten. Das würde nur für ein recht bescheidenes Pflänzchen reichen, und wenn auch das Luftmeer riesengroß ist, so würde doch sein Kohlenstoffvorrat bald rein von den grünen Pflanzen abfiltriert 20 sein, wenn es keinen Ersatz gäbe.

Aus welchen Quellen wird nun das große Sammelbecken gespeist? Ein gar nicht geringes Quantum von Kohlensäure wird Jahr für Jahr in die Luft geschickt durch Haushaltungen, Maschinen, Fabriken, indem Kohlen, Holz,

5. **nochmals** – *nun noch einmal; wieder.*

8. **fort und fort** – *immer; ohne Unterbrechung; jeder Zeit.*

9. **Reservoir** – *Sammelbecken; ein Becken, in dem Wasser angesammelt wird, wie z. B. Wasser zum Trinken.*

13. **im Durchschnitt** – *der mittlere Wert zwischen den gegebenen Teilen; der Durchschnittslohn* (**'wages'**) *eines Arbeiters ist 4 Mark den Tag.*

20. **wenn es keinen Ersatz gäbe:** contrary to fact condition, hence subjunctive.

22. **Ein gar nicht geringes Quantum** – *eine Menge, die nicht sehr klein, sondern ziemlich groß ist.*

Öl, Petroleum verbrannt werden. Soweit es sich um Brennmaterialien handelt, die dem Erdinnern entnommen werden, wird durch diese Verbrennung ein Kapital an die organische Natur zurückgegeben, das lange in der Erde geruht hat. Ferner wird durch den Lebensprozeß der Organismen selbst ein gewisser Teil des Kohlenstoffes ihrer Leibessubstanz als Kohlensäure in die Luft geschickt. Dies geschieht natürlich durch die Atmung. Ein erwachsener Mensch atmet z. B. täglich etwa ein halbes Pfund Kohlenstoff aus, d. h. den größten Teil der mit der Nahrung aufgenommenen Menge.

Doch findet diese mit der Lebenstätigkeit eng verknüpfte Rückgabe des Kohlenstoffes nur statt, so lange sie eben leben; mit dem Tode hört sie auf. Der Kohlenstoff aller der Reste, wie Abfälle, Ausscheidungen, Toten, muß wiederum durch ihre Zersetzung befreit werden. Wir sahen ja schon, daß bei der Fäulnis im eigentlichen Sinne, d. h. bei der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanz Kohlensäure entsteht. Aber in spezifischer Weise und größtem Umfange findet diese Entbindung von Kohlensäure statt bei der Zersetzung der stickstoffreien Kohlenstoffverbindungen, welche man kurz als Gärung bezeichnet. Die verschiedenen Zuckerarten, so wie Stärke, Zellulose usw. sind Stoffe, die durch niedre Lebewesen vergoren werden. Selten wird durch ein und dasselbe Lebewesen gleich die ganze vergärbare Substanz zu dem Endprodukt, der Kohlensäure, verar-

7. **ihrer Leibessubstanz**: stands in apposition with *Kohlenstoffes.*

12–13. **findet . . . statt** = *kommt vor;* 'takes place.'

12–13. **diese . . . Kohlenstoffes** = *diese Rückgabe des Kohlenstoffes, welche . . . eng verknüpft ist.*

14. **sie . . . leben** = *sie* bezieht sich auf ('refers to') *Organismen.*

17–18. **im eigentlichen Sinne** = *im wirklichen Sinne des Wortes.*

18. **stickstoffhaltiger** = *eine Substanz, welche Stickstoff enthält.*

22. **stickstoffreien** = *eine Substanz, welche von Stickstoff frei ist.*

beitet; es entstehen noch andre Zwischenprodukte, entweder allein oder neben der Kohlensäure, die dann ihrerseits wieder von andern Lebewesen zersetzt werden, so daß wir auch hier, wie bei der Fäulnis, eine bunte Schar
5 verschiedener Lebewesen gemeinsam an dem Zerstörungsprozeß des organischen Molekül arbeiten sehen. Man pflegt die Gärung nach den auffälligsten Produkten zu nennen, daher wir sagen: Milchsäure-, Essigsäure-, Buttersäure-, Alkoholgärung. Für jede Art gibt es einen
10 oder mehrere spezifische Gärungserreger, die entweder zu den Bakterien oder zu den Pilzen gehören.

Wir haben einen etwas weitläufigen Gedankengang hinter uns, und doch hat er uns gezeigt, wie die Natur alles so weise eingerichtet hat, daß die Lebensvorgänge
15 des einen Reiches in die des anderen eingreifen. Wir könnten beinahe sagen, es sei wie eine hochentwickelte, mächtige Maschine, mit ihren Tausenden von Teilchen, Räderchen und Werken, von denen jedes seinen Platz und seine Arbeit hat, und deren jedes für das gute Zusammen-
20 arbeiten des Ganzen wichtig ist. Der Mensch ernährt sich vom Tier, das Tier von der Pflanze und die Pflanze von den Elementen in der Natur. Dann fängt der Kreislauf wieder an, nur umgekehrt, denn beide, Tier und Mensch, kehren, nachdem ihr Lebenslauf beendet ist, wieder zur
25 Erde zurück, aus der die Pflanze ihre teilweise Nahrung nimmt, um sie dann wieder an die Allgemeinheit zurückzugeben und so die Maschine fortwährend in Tätigkeit zu halten.

3. **ihrerseits** = *von ihrer Seite aus.*

6–8. **Man pflegt . . . zu nennen** = *man hat die Gewohnheit . . . zu nennen; man nennt meistens.*

7. **auffälligsten** = *die Produkte, welche einem am meisten in die Augen fallen.*

12. **weitläufigen** = *Gedanken, welche in weiten Kreisen umhergehen; welche ein weites Feld behandeln.*

ANMERKUNGEN

258, 8. **Chlorophylkörner** ('chlorophyl-grains'): Chlorophyl is the green coloring matter contained in plants; it is formed in the exposed parts of plants, coloring certain definite portions of the protoplasm, the coloring substance proper being the chlorophyl-pigment, and the protoplasmic bodies thus colored the chlorophyl-bodies or -grains.

BIBLIOGRAPHIE

JULIUS SACHS. A Text-book of Botany (translated from the German). Oxford, Clarendon Press, 1882.

H. MIEHE. Allgemeine Biologie. Leipzig, B. G. Teubner, 1906.

ÜBUNGEN

I. GRAMMATISCHE ÜBUNGEN.

Verben mit dem Genitiv. Im folgenden werden einige der Verben gegeben, welche mit dem Genitiv gebraucht werden. Lernen Sie dieselben und gebrauchen Sie diese Verben in deutschen Sätzen.

Transitiva:

anklagen = 'accuse.'
beschuldigen = 'accuse.'
berauben = 'rob.'
entbinden = 'deliver.'
entlassen = 'dismiss.'
versichern = 'assure.'
überzeugen = 'convince.'
würdigen = 'honor.'
überführen = 'convict.'

Diese Verben nehmen ein persönliches Objekt und den Genitiv der Sache.

BEISPIEL: Die Griechen *klagten* den Sokrates *des Verrats an.* Der unehrliche Diener wurde *seines Amtes* (oder aus seinem Amte) *entlassen.*

Die reflexiven Verben:

sich annehmen = 'to take charge of'; 'to take the part of.'
sich bedienen = 'to make use of.'
sich befleißigen = 'to apply oneself to.'
sich bemächtigen = 'to take possession of.'
sich enthalten = 'to refrain from.'
sich getrösten = 'to console oneself.'
sich erinnern = 'to recollect,' 'to remember.'
sich freuen = 'to rejoice.'
sich rühmen = 'to boast'; 'to glory in.'
sich schämen = 'to be ashamed.'
sich wehren = 'to defend oneself.'
sich weigern = 'to refuse.'

BEISPIEL: Liebig *nahm sich aller seiner Schüler* mit großer Liebe *an.*

Die folgenden Verben regieren entweder den Genitiv oder den Akkusativ:

achten = 'to look after' (Genitiv oder *auf* + Akk.).
bedürfen = 'to be in need of' (Gen. Akk.).
brauchen = 'need'; 'use' (Gen. Akk.).
gebrauchen = 'need'; 'use' (Gen. Akk.).
harren = 'wait' (Gen. *auf* + Akk.).
lachen = 'laugh' (Gen. *über* + Akk.).
vergessen = 'forget' (Gen. Akk.).
genießen = 'enjoy' (Gen. Akk.).
pflegen = 'to cherish'; 'foster'; 'take care of' (Gen. Akk.).
warten = 'to wait' (Gen. *auf* + Akk.).

BEISPIEL: Obgleich schwer verwundet, *achtete er seiner Wunden* nicht *oder achtete* er nicht *auf seine Wunden.*

II. FRAGEN.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Woher kommt der Kohlenstoff und welche Wichtigkeit hat er?

2. Was ist im Grunde genommen die ganze organische Chemie?

3. Was tut die Pflanze mit der Kohlensäure der Luft?

4. Wozu brauchen die Blattzellen das Licht?

5. Welche Strahlen sind am wirksamsten? Welche am unwirksamsten?

6. Was tut die Pflanze des Nachts mit der Stärke?

7. Was baut die Pflanze mit der Salzlösung und mit dem Kohlenstoffe auf?

8. Wohin gehen alle organischen Substanzen zuletzt wieder zurück?

9. Warum ist das organische Kapital, das in die Erde zurücksinkt, totes Kapital?

10. Welche Verwendung haben die Bakterien an diesem toten Punkte?

11. Wie helfen sie den Pflanzen dabei?

12. Für welche Stoffe ist dieser Kreislauf am wichtigsten?

13. Was ist die typische Fäulnis?

14. Was tun die Bakterien in der faulenden Masse?

15. Warum droht der Kreislauf wieder ins Stocken zu geraten?

16. Welche Bakterien greifen jetzt rettend ein?

17. Was ist der Chilisalpeter in Wirklichkeit?

18. Wie wird gebundener Stickstoff in den Boden gezogen?

19. Wieviel Kohlensäure ist in der Luft enthalten?

20. Wie wird der Kohlenstoffvorrat immer wieder erneuert?

21. Welcher Lebensvorgang des Menschen hilft hier auch mit?

22. Wann hört diese Rückgabe des Kohlenstoffes auf?

23. Was findet besonders bei der Gärung statt?

24. Wonach nennt man die verschiedenen Gärungsprozesse? Nennen Sie einige.

25. Womit kann man die Natur sehr gut vergleichen und wie hilft der Kreislauf dabei?

Die Bedeutung der Farben in der Natur

Wohl jeder Mensch weiß, wie ein Löwe oder ein Tiger gefärbt ist, und wenige haben sich so wenig mit der lebenden Natur beschäftigt, daß sie nicht sofort die richtige Antwort auf die Farbe von Bienen, Wespen, 5 vielen Schmetterlingen und sonstigen fliegenden, kriechenden und laufenden Geschöpfen geben könnten. Und doch ist die Frage, warum diese Tiere so oder so gezeichnet sind, ein Thema, das nicht den meisten bekannt ist, und daher wird es für uns interessant sein, dasselbe auf kurze 10 Zeit zu behandeln.

Im allgemeinen unterscheiden wir zwischen Täuschfarben, Trutzfarben und was man in zoologischen Kreisen Mimicryfarben nennt. Es ist schwer, für alles das, was man gewöhnlich als Schutzfarben und Schutzformen zu-15 sammenfaßt, einen geeigneten Allgemeinausdruck zu finden. Von Schutz kann natürlich nur dann die Rede sein, wenn ein Tier wirklich durch irgendeine Eigenschaft vor seinen Feinden geschützt wird. Besitzt aber ein Raubtier die Farbe seiner Umgebung, so daß es sich unbemerkt 20 seiner Beute nähern kann, so ist das Wort „Schutz" nicht mehr anwendbar. Es handelt sich vielmehr um eine Deckung, und statt von Schutzfarben und Schutzformen zu sprechen, wählt man besser die Ausdrücke Deckungs-

1. **Wohl** = *vielleicht; beinahe.*

2–3. **haben sich . . . beschäftigt** = *haben sich damit abgegeben; haben daran gearbeitet.*

3. **sofort** = *sogleich; gleich.*

7. **so oder so gezeichnet** = *sie haben diese oder jene Farbe.*

15. **Allgemeinausdruck** = *einen Ausdruck, den man allgemein, für alle anwenden kann.*

16. **kann . . . die Rede sein** = *man kann darüber sprechen oder reden; kann die Frage sein.*

21. **Es handelt sich . . . um** = *es ist die Rede von.*

farben und Deckungsformen. Will man die Eigenschaften, die Schutz gewähren, mit den Eigenschaften, die Deckung gewähren, zusammen nennen, so scheinen nur die Worte Täuschfarben und Täuschformen zulässig. Natürlich darf man diese Worte nicht so auffassen, als ob ein Tier beabsichtigte zu täuschen, sondern in dem Sinne, daß ein Tier durch die Farbe oder die Gestalt getäuscht wird, sich täuschen läßt.

Über Schutzfarben und Schutzformen ist in neuerer Zeit sehr viel geschrieben worden. Wenn irgendein neuer Gedanke in der Wissenschaft auftaucht, so führt derselbe zunächst regelmäßig zu Übertreibungen. Gegen die Übertreibungen pflegen sich alsdann regelmäßig neue Forscher zu wenden, und zwar gewöhnlich mit einem Eifer, daß sie in den entgegengesetzten Fehler verfallen, daß sie das Kind mit dem Bade ausschütten. Ein solcher Vorgang vollzog sich auch, als durch die Darwinsche Theorie die Schutzfarben eine höhere Bedeutung erhielten. Die nächste Folge war die, daß man überall in der Natur nach Schutzfarben suchte. Für einige phantasiereiche Stubengelehrte gab es bald nur noch Schutzfarben. Kein Wunder, daß derartige Übertreibungen zum Widerspruch reizten. Aber auch die Gegner waren Stubengelehrte. Sie gingen

2. **gewähren** = *geben; bieten.*

4. **zulässig** = *diese Worte können richtig gebraucht werden; sie sind die richtigen.*

7–8. **getäuscht wird, sich täuschen läßt** = 'is not only deceived, but permits itself to be deceived.'

13. **Übertreibungen** = *man geht zu weit in seinen Meinungen; man nimmt viel an, was nicht wirklich wahr ist.*

16. **das Kind mit dem Bade ausschütten** = idiom: 'to reject the good along with the bad.'

20. **phantasiereiche** = *die, welche eine reiche Einbildungskraft* ('imagination') *haben; welche eine reiche Phantasie haben.*

23. **Sie gingen . . . aus** = *sie fingen an.*

von ihren, mit Tieren in der Gefangenschaft gemachten Experimenten aus, nicht von der Beobachtung draußen in der Natur, und brachten es mit ihrer Spitzfindigkeit so weit, daß sie behaupten konnten, Schutzfarben gebe es nicht, 5 auch wären sie völlig überflüssig. Wir wollen versuchen, hier in unseren Betrachtungen eine goldene Mittelstraße zu halten.

Irgendeine Bedeutung müssen auch wir den meisten Farben zuschreiben, wenigstens den Pigmentfarben und 10 den Interferenzfarben. Nachgewiesenermaßen entsteht nämlich Pigment nur bei reicher Nahrungszufuhr. Da aber der Körper — auch das lehrt die Erfahrung — mit Ausgaben sehr sparsam ist, ergibt sich ohne weiteres, daß die Pigmentfarben irgendeine Funktion haben müssen. 15 Dasselbe gilt in vielleicht noch höherem Maße von den Interferenzfarben. In einem wesentlichen Punkte können wir den „Schutzfarbenforschern" nicht folgen: Wir können nicht zugeben, daß Schutz und Deckung die einzige Funktion der Farben sind. Zwei weitere Funktionen 20 kommen hinzu, und diese beiden Funktionen wirken gerade im entgegengesetzten Sinne. Sie bedingen, daß die Aufmerksamkeit nicht von dem Tiere abgelenkt, sondern auf dasselbe hingelenkt wird. Auffallende Farben und

1–2. **von ihren . . . Experimenten** = part. constr.

3. **Spitzfindigkeit.** Eine alte Bedeutung für spitz ist listig ('cunning'), schlau; jemand, der schlau und listig genug ist, neue Gründe für seine Meinung zu finden, meistens sehr kleinliche ('small'), ist daher spitzfindig. Translate: 'sophistry.'

10. **Nachgewiesenermaßen** = *es ist nachgewiesen (bewiesen, gezeigt) worden, daß . . .*

13. **ohne weiteres** = *ohne weitere Worte oder Gründe.*

17. **Schutzfarbenforschern** = *die Forscher nach Farben, welche die Tiere schützen.*

21. **Sie bedingen** = *sie führen es mit sich; sie machen es nötig; sie haben zur Folge.*

Zeichnungen sind oft mit verborgenen Waffen verbunden, so daß auf diese Waffen schon äußerlich durch die Farben und Zeichnungen — die man in diesem Falle Trutzfarben nennt — aufmerksam gemacht wird. Dann dienen Farben und Zeichnungen häufig dazu, daß Tiere derselben Art sich an der Farbe und Zeichnung als Individuen der gleichen Art erkennen. An die „Erkennungsfarben" schließen sich die Schmuckfarben an, die zur Paarung gebraucht werden. Wir wollen hier nur hervorheben, daß Farben und Zeichnungen nur in sehr beschränktem Maße zum Schutze und zur Deckung dienen, daß wir also in unserer Deutung sehr vorsichtig sein müssen.

Auf zwei wichtige Punkte, die oft zu irrtümlichen Schlüssen führen, soll hier schon im voraus hingewiesen werden: Schutzfarben hören auf schützend zu wirken, sobald die Aufmerksamkeit auf den Träger gelenkt wird. Legen wir ein Insekt, welches die Farbe der flechtenbewachsenen Baumrinde besitzt, auf einem Stuck Baumrinde einem Vogel vor, so findet der Vogel das Insekt, weil seine Aufmerksamkeit auf den kleinen Fleck gelenkt wird. Anders, wenn er ganze Bäume absuchen muß und dann nicht einmal sicher ist, daß sich an den abzusuchenden Stämmen ein Tier befindet.

Wir finden ein Tier, welches die Farbe der mit Flechten bewachsenen Baumstämme besitzt, am leichtesten dann, wenn es einmal an einer Stelle sich befindet, die nicht mit Flechten bewachsen ist. An solchen Stellen werden wir also

15. **im voraus** = *wir müssen etwas vorher sagen, ehe wir dahin kommen.*

22. **Anders** = *es ist etwas ganz anderes, wenn . . .*

23–24. **den abzusuchenden Stämmen** = gerundive constr. passive force. *Die Stämme, welche abgesucht werden sollen.*

25–26. **der . . . Baumstämme** = part. constr.

das Tier häufig finden. An Stellen, die mit Flechten bewachsen sind, finden wir es schwerer und deshalb seltener, selbst wenn es dort tatsächlich viel häufiger ist. Es muß uns also in diesem Falle als Regel erscheinen, was vielleicht
5 eine Ausnahme von der Regel ist. Gesetzt aber auch, das Tier wäre an den flechtenbewachsenen Stellen und den flechtenfreien Stellen gleich häufig, so hat die Art doch von der Flechtenfarbe Vorteil: es werden wenigstens diejenigen Individuen, welche an flechtenbewachsenen
10 Stellen der Stämme sitzen — und diese Stellen sind an Umfang recht groß — leicht übersehen. Hätten die Tiere weder die Farbe der flechtenbewachsenen, noch die Farbe der flechtenfreien Stellen, so würden sie, wenn sie an Baumstämmen zu sitzen pflegen, niemals Aussicht haben,
15 übersehen zu werden. Schutzfarben gewähren stets nur einen relativen, nie einen absoluten Schutz. Aber auch der relative Schutz ist ein Vorteil im Kampf ums Dasein.

Sehr schöne Beispiele von Schutzfarben liefert die hohe See. In den Tropen kommen auf hoher See zahlreiche
20 Tiere vor, die unmittelbar an der Oberfläche des Wassers herumschwimmen. Fast alle sind sie an der Oberseite blau, an der Unterseite weiß, bezw. silbern gefärbt. An erster Stelle mögen die fliegenden Fische genannt werden mit ihrer oft schönblauen Rückenfarbe. Die blaue
25 Rückenfarbe der fliegenden Fische entspricht der tiefblauen Farbe der Tropenmeere ebenso vollkommen, wie

3. **selbst wenn . . . tatsächlich** = *wenn es sogar wirklich oder in der Tat . . . ist.*

3–4. **Es muß . . . als Regel erscheinen** = *es muß als etwas erscheinen, das immer der Fall ist; was man immer findet;* 'it must appear as a rule.'

5. **Gesetzt aber auch** = *wenn wir nun den Fall annehmen; wenn wir den Fall setzen.*

22. **bezw.**: Abkürzung für *beziehungsweise;* wird oft statt *oder* gebraucht.

die blaugrüne Farbe des Herings der Farbe der nordischen Meere. Die Unterseite der fliegenden Fische ist, wie die des Herings, silberglänzend; sie besitzt also diejenige Farbe, welche von unten gesehen, gegen den Himmel und die spiegelglänzende Oberfläche des Wassers, dem 5 Fisch den besten Schutz gewähren kann, weil sie am wenigsten auffällt.

Die blaue Farbe ist stets auf die Tiere des sog. Auftriebs beschränkt. Geht man auch nur einen halben Meter in die Tiefe, so schwindet sie, und alle Tiere sind jetzt mehr 10 oder weniger durchsichtig. Daß im klaren Wasser durchsichtige Tiere am wenigsten in die Augen fallen, ist selbstverständlich. Als Beispiel eines fast wasserhellen Tieres aus der Klasse der Fische sei die Larve des Aals, die bekanntlich pelagisch lebt, bezeichnet. Von der Aallarve 15 sieht man, wenn sie sich im Wasser befindet, nur die Augen, denn diesen ist Pigment unentbehrlich.

Die am Boden der Küstengewässer lebenden Tiere liefern uns ebenfalls viele vorzügliche Beispiele von Anpassungen. In den Seegraswiesen der Meeresküste 20 kommen die sonderbaren Seenadeln und Schlangennadeln vor. Diese Fische gleichen den Seegrasblättern der Farbe und Form nach in so hohem Maße, daß es schwer wird, sie aus den Seegrasblättern eines Schleppnetzfanges herauszufinden, zumal da sie sich kaum bewegen. 25

Wunderbare Fälle von Anpassungen zeigen auch die Bewohner sandiger Uferstellen. Unter den Fischen ist

5. **spiegelglänzende Oberfläche** = *die Fläche des Wassers glänzt wie ein Spiegel.*

6–7. **weil sie am wenigsten auffällt** = *weil man das Tier dann kaum sehen kann; weil es nicht so leicht von anderen gesehen wird.*

11–12. **im klaren . . . Tiere** = *Tiere, welche . . . durchsichtig sind.*

18. **Die . . . Tiere** = part. constr.

24. **Schleppnetzfanges** = *der* **Fang**, *welcher in einem* **Netz** *gemacht wird, das vom Kahn aus am Boden des Meeres* **schleppt**.

es besonders die Flunder, die genau die Farbe des Sandes wiedergibt. Der Körper legt sich flach mit einer Seite dem Sand auf. Nur die Ränder senken sich mehr oder weniger ein; der Kopf bleibt immer frei. Die dem Boden
5 aufliegende Seite des Körpers ist weiß, an dieser Seite kann das Pigment gespart werden. Was bei dieser Art Fischen die Anpassung auf die Spitze treibt, ist die Fähigkeit, die Hautfarbe der Farbe des Meeresbodens anzupassen und dieselbe entsprechend zu verändern, was
10 auch schon experimentell bewiesen worden ist.

In Wüsten zeigt bei fast allen Tieren der Rücken die gelbbraune Farbe des Wüstensandes. Die Tiere sehen aus, als ob sie mit Wüstensand bestreut wären. Jedoch gibt es auch Bewohner der Wüste, die nicht braun, sondern
15 schwarz sind, so ein großer Laufkäfer. Aber auch hier bestätigt die Ausnahme die Regel. Da der Käfer sich bei Tage verkriecht und bei Nacht auf Beute ausgeht, so ist bei ihm die Farbe gleichgültig; ja, die schwarze Farbe ist fast noch günstiger als andre.

20 Ähnliche oft genannte Beispiele liefern uns die Tiere des hohen Nordens. Fast alle sind sie mehr oder weniger weiß gefärbt. Als Räuber seien genannt der Eisbär, der Eisfuchs, das Hermelin, die Schneeeule; als Pflanzenfresser der Schneehase und das Moorschneehuhn. Eine
25 Ausnahme bildet der weit nach Norden hinaufgehende Kolkrabe. Da er Aas frißt, flüchtet — trotz seiner

4–5. **Die . . . Körpers** = part. constr.

7. **auf die Spitze treibt** = *auf die höchste Stufe* ('step') *bringt, an die man nur denken kann;* 'to push things to extremes.'

8–9. **die Hautfarbe der Farbe . . . anzupassen:** *die Hautfarbe* is accusative, direct object of *anzupassen; der Farbe* is dative with *anzupassen.*

18. **gleichgültig** = *es gilt ganz gleich; es ist ganz gleich oder ganz egal, was seine Farbe ist.*

25–26. **der . . . Kolkrabe** = part. constr.

schwarzen Farbe — kein Beutetier vor ihm, und da er kräftig ist und fliegen kann, braucht er keinen der dortigen Räuber zu fürchten. Ihm schadet also die schwarze Farbe nicht. Sie beweist uns, daß die weiße Farbe bei allen Tieren, die ihrer zum Schutze oder zur Deckung 5 bedürfen, nicht auf direkte Einwirkung der Umgebung, sondern auf Naturzucht zurückzuführen ist. Es muß noch besonders hervorgehoben werden, daß die meisten der genannten Tiere nur im Winter weiß werden, und daß das Schneehuhn in Schottland, in einem Lande also, in 10 dem es seltener Schnee gibt, im Winter nicht weiß wird.

Wir kommen nun zu einer anderen Art von Farben, die wir Trutzfarben und Trutzformen nennen wollen. Täuschfarben und Täuschformen sind zwar im Tierreich ziemlich weit verbreitet, sie kommen aber doch nur bei 15 einer beschränkten Zahl von Arten vor. und man wird fragen, wie denn Tiere, die keine Schutzfarben haben, sich vor ihren Feinden schützen können. Diese Frage wird dem Beobachter durch die Natur beantwortet. Zunächst gibt es sehr zahlreiche, nicht durch Täuschfar- 20 ben ausgezeichnete Tiere, welche ein nächtliches Leben führen, bei Tag dagegen sich unter einem Steine, einem losen Stück Rinde usw. verstecken, so z. B. viele Laufkäfer. Für diese Tiere ist die schwarze Farbe die günstigste. Viele Tiere gehen an versteckten, dunkeln Orten zu jeder 25 Tageszeit ihrer Nahrung nach, wie die Termiten. Diese Tiere sind meist hell gefärbt. Nur bei denjenigen Tieren,

3–4. **Ihm schadet . . . nicht** = *seine Farbe bringt ihn nicht in Gefahr, obgleich er nach dem Norden geht, wo viel Schnee liegt und er leicht gesehen werden kann.*

7. **Naturzucht** = 'natural selection.'

7–8. **Es muß . . . hervorgehoben werden** = *man muß darauf aufmerksam machen.*

20–21. **sehr zahlreiche . . . Tiere** = part. constr.

23–24. **so z. B. viele Laufkäfer** = *so* sind auch *viele Laufkäfer.*

welche tagsüber frei umherlaufend, fliegend oder frei sitzend gefunden werden, haben Farben eine Bedeutung. Bei den anderen ist die Farbe, wenn man von der dunkeln Farbe der Nachttiere absieht, bedeutungslos. Scheiden
5 wir sie zunächst aus, so sind von den anderen viele durch schnelle Bewegungen ausgezeichnet. Ein schneller Flug kann Täuschfarben durchaus ersetzen (Vögel, Fliegen, Cicaden) und ebenso ein schnelles Verkriechen (Eidechsen, Grillen usw.). Viele Tiere sind durch hochent-
10 wickelte geistige Fähigkeiten, durch Instinkte usw. ausgezeichnet und werden durch diese im Kampfe ums Dasein erhalten (Ameisen, Spinnen). Viele Tiere sind durch einen sehr festen Panzer (Rüsselkäfer, Schildkröten) oder durch eine sehr bedeutende Kraft (große Säugetiere)
15 ausgezeichnet. Viele endlich besitzen als Schutz irgendeine verborgene Waffe, entweder Giftdrüsen, Stinkdrüsen oder lediglich einen schlechten Geschmack. Derartige verborgene Waffen, namentlich allerdings ein schlechter Geschmack, würden einem Tiere wenig nützen, wenn
20 das Tier nicht schon äußerlich als schlechtschmekkend erkannt werden könnte. So würden die Vögel Raupen von schlechtem Geschmack, wenn sie diese nicht schon äußerlich erkennen, tothacken und liegen lassen. Die Raupe hat nur dann von ihrem schlechten
25 Geschmack Vorteil, wenn es gar nicht erst zum Tothacken kommt, wenn sie vielmehr schon äußerlich als ungenießbar erkannt wird. Die schlechtschmeckenden Tiere werden aber nur dann von gutschmeckenden, d. i. mit

1. **tagsüber** = *während des Tages.*

7. **durchaus** = *ganz und gar; überhaupt; ganz.*

25–26. **wenn es gar nicht erst . . . kommt** = *wenn sie gar nicht getötet werden; wenn sie am Leben bleiben.*

28. **von . . . Tieren** = *von Tieren, welche gut schmecken,* d. i. *die mit Täuschfarben versehen sind.*

Täuschfarben versehenen Tieren sicher unterschieden werden können, wenn sie sich im Gegensatz zu diesen sehr auffallend von ihrer Umgebung unterscheiden. Sie müssen also entweder sehr lebhafte Farben haben, oder — im Gegensatz zu den mehr oder weniger unregelmäßi- 5 gen Schutzfarben — sehr regelmäßige Zeichnungen besitzen. Derartige durch Intensität oder Regelmäßigkeit auffallende Farben und Zeichnungen nennt man Trutzfarben, im Gegensatz zu den Schutzfarben.

Trutzfarben kommen in fast allen Tierkreisen vor. 10 Unter den Wirbeltieren ist das Stinktier durch auffallende Farben ausgezeichnet. Dann sind es die mit giftführenden Hautdrüsen versehenen Amphibien. Wir brauchen uns nur des Salamanders zu erinnern. Ferner scheint der Laubfrosch vor größeren Vögeln mehr durch seine 15 Hautdrüsen, als durch seine grüne Farbe geschützt zu sein. Auch bei Fischen kommen Trutzfarben häufig vor und unter den Insekten kennen wir fast in allen Ordnungen Fülle von Trutzfarben.

An die Trutzfarben und Trutzformen schließt sich 20 eine Erscheinung an, welche man als Mimicry bezeichnet hat. Viele Tiere, die keine der obengenannten schützenden Eigenschaften haben, finden einen gewissen Ersatz dadurch, daß sie Tieren, welche mit verborgenen Waffen und mit Trutzfarben versehen sind, täuschend gleichen, 25 in der Form, sowohl wie in der Farbe. Das Gebiet der Mimicryerscheinungen ist durch phantasiereiche Stubengelehrte etwas in Verruf gekommen. Vorsicht im Deuten

7–8. **Derartige . . . Zeichnungen** = part. constr.

12–13. **die . . . Amphibien** = part. constr.

20. **Trutzfarben** = so genannt, weil sie, statt sich zu verbergen ('hide'), durch ihre Farben oder Formen zu trutzen ('defy') scheinen.

28. **in Verruf gekommen** = *hat einen schlechten Ruf oder Namen erhalten.*

ist hier mehr als irgendwo sonst am Platze. Nur durch Erfahrungen draußen in der Natur sollte man sich leiten lassen. Wird man selbst oft getäuscht, so darf man erwarten, daß auch andre Lebewesen getäuscht werden;
5 denn wir haben keinen Grund, anzunehmen, daß sie vor Täuschungen sicher sind.

Am häufigsten kommt es vor, daß schutzlose Fliegen den mit Giftstachel bewaffneten Bienen, Hummeln und Wespen zum Verwechseln ähnlich sind. Täuschend ist
10 z. B. die Ähnlichkeit der Hummelfliege mit der Hummel und die Ähnlichkeit der Schlammfliegen mit Bienen. Nicht nur in Farbe und Gestalt, sondern auch in der Flügelhaltung gleichen diese Zweiflügler den genannten Hautflüglern. Sogar die Hinterflügel werden bei den Zwei-
15 flüglern oft durch einen Fleck auf der Mitte der Flügel vorgetäuscht. Daß Raubtiere, z. B. Spinnen, durch die Wespen- oder Bienenähnlichkeit tatsächlich getäuscht werden, wurde durch Experimente bewiesen. Eine Spinne verhielt sich einer wespenähnlichen Fliege gegenüber
20 genau so, wie einer wirklichen Wespe, in anderen Worten, sie griff dieselbe nicht an, während sie sich sofort auf eine gewöhnliche Stubenfliege stürzte.

So finden wir denn, daß die Natur allen Tieren, den großen und kleinen, starken und schwachen, bestimmte
25 Waffen und Schutzmittel an die Hand gegeben hat, um sich den stärkeren gegenüber besser zu behaupten und einen wenigstens teilweise vorteilhaften Kampf gegen die vielen Feinde zu führen.

8–9. **den . . . Wespen** – *den Bienen, Hummeln und Wespen, die . . . bewaffnet sind.*

9. **zum Verwechseln ähnlich** – *sie sind ihnen so ähnlich oder sehen so gleich ihnen aus, daß man sie beide verwechselt. Man denkt, man hat eine Hummel vor sich, während es nur eine Fliege ist.*

17. **tatsächlich** – *wirklich; in der Tat.*

25. **an die Hand gegeben** – *die Natur hat ihnen gegeben.*

ANMERKUNGEN

271, 17. Darwinsche Theorie ('Darwin's theory'). The agency of Natural Selection in bringing about the innumerable adaptations of animals and plants and, therefore, causing transmutations of living creatures, can best be illustrated by a study of the coloration of animals and plants. See „Haeckel" article for biogr. note on Darwin.

271, 20. Stubengelehrte: Gelehrte, die theoretische, aber keine praktische Bildung haben, die alle Natur von der Studierstube aus betrachten.

272, 9. Pigmentfarben: Farben von bestimmten, unter gleichen Verhältnissen unveränderlicher Färbung, heißen Farbstoffe oder Pigmentfarben, und die Farben, welche dem Tiere durch sie gegeben werden, heißen Körperfarben oder Pigmentfarben. Farben, die eine bestimmte chemische Zusammensetzung haben und innerhalb dieser Farben dieselben Gruppen von Lichtstrahlen absorbieren und andere Strahlen reflektieren, so daß die Tiere immer dieselbe Farbe zeigen, sind Pigmentfarben.

272, 10. Interferenzfarben: Färbungen, die nicht an solche Pigmente gebunden sind, sondern durch Lichtbrechung und Interferenz bedingt ('conditioned,' 'caused') sind, während Pigmente fehlen. Diese optischen Farben, welche nur durch die Interferenz von Licht bedingt sind, sind es, welche vielen Tieren solche schillernde ('scintillating') Farben geben. Die tropischen Schmetterlinge, die Federn der Hähne ('roosters'), der Pfauen ('peacocks'), der Fasane ('pheasants'), die in allen Farben spielen, sind Beispiele von Interferenzfarben.

274, 17. Kampf ums Dasein ('struggle for existence'): the efforts of organisms to secure the necessary means of existence; regarded by evolutionists as a prime factor in modifying species. This was one of the laws brought out very prominently by Darwin.

274, 23. fliegende Fische ('flying fishes'): having very large pectoral fins buoying them up while moving through

the air. The distance traversed varies from a few rods to over 200 yards.

275, 8. Auftrieb ('plankton'): the passively floating or weakly swimming animal and plant life of a body of water. Usually fishes are not included. These are classified in "nekton," which term includes the actively swimming organisms of the surface of the sea.

275, 15. pelagisch leben ('live pelagic'): (1) pertaining to or inhabiting the sea far from land; oceanic, specifically, inhabiting the surface of mid-ocean. (2) floating on the surface, as the eggs of some shore fishes.

280, 13. Hautflügler: hymenoptera ('membrane-winged'). An order of insects, including bees, wasps, ants, etc. When winged, they have four membranous wings with comparatively few veins.

BIBLIOGRAPHIE

DR. H. VON HAUSTEIN. Biologie der Tiere. Leipzig, Verlag Quelle & Meyer, 1913.

DAVID STARR JORDAN. Animal Studies. A text-book of elementary zoölogy. New York, Appleton & Co., 1911.

O. HERTWIG. Manual of Zoölogy (translated from the German by J. S. Kingsley). New York, Henry Holt & Co., 1902.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Wissenschaftliche Worte. Schlagen Sie die folgenden wissenschaftlichen Ausdrücke in den vorhergehenden Abhandlungen nach, lernen Sie die englische Bedeutung und bilden Sie Sätze mit denselben.

Bakterien	**Ernährung der Pflanzen**
die Kokken	das Zellulosegerüst
die Atmung	der Eiweißstoff
die Bewegung	die Holzsubstanz
die Teilung	das Fett

die Zelle
das Lebewesen
die Algen
die Infusorien
der Plasmakörper
der Zellsaft
die Kolonie
die Reinkultur
die Gärung
der Kreislauf

Ernährung der Pflanzen

die Ernährung
der Kohlenstoff
die Untersuchung
der Lebensträger
die Stärke
das Chlorophyll
die Blattzelle
die Strahlengattung
das Kohlehydrat
der Zucker
das Öl
die Pflanzensäure
düngen
die Atmung
der Kreislauf
die Zersetzung

Schutzfarben

die Biene
die Wespe
die Täuschfarben
die Trutzfarben
die Mimicryfarben
die Deckungsfarben
die Pigmentfarben
die Interferenzfarben
die Schmuckfarben
die Hautfarben
das Raubtier
das Wirbeltier
das Stinktier
die Umgebung
die Zeichnung

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Zwischen welchen Farben unterscheiden wir im allgemeinen?
2. Wann kann nur von Schutz die Rede sein?
3. Was bedeuten die Worte Täuschfarben und Täuschformen?
4. Warum führt jeder neue Gedanke zu Übertreibungen?
5. Was war die erste Folge von Darwins Gedanken über Schutzfarben?
6. Warum waren die Stubengelehrten mit ihrer Ansicht über Schutzfarben im Irrtum?
7. Was sind Pigmentfarben? Was sind Interferenzfarben? Geben Sie Beispiele.

8. Welche zwei Funktionen kommen zu denen des Schutzes und der Deckung?

9. Wann hören Schutzfarben auf, Schutz zu verleihen?

10. Wie ist es mit dem Insekt auf dem flechtenbewachsenen Baum?

11. Warum hat die Art von Insekten von der Flechtenfarbe Vorteil?

12. Was für Beispiele von Schutzfarben liefert die hohe See?

13. Warum sind die fliegenden Fische tiefblau an der oberen, silberweiß an der unteren Seite?

14. Welche Farbe findet man, wenn man etwas tiefer ins Meer hinabgeht?

15. Wie sehen die Seenadeln und die Schlangennadeln aus?

16. Wie paßt sich die Flunder dem Boden an?

17. Wie sind die Wüstentiere mit Schutzfarben versehen?

18. Wie sind die Tiere des hohen Nordens gefärbt? Mit welcher Ausnahme?

19. Wie leben die Tiere, welche keine Schutzfarben haben?

20. Warum brauchen Nachttiere keine Schutzfarben?

21. Wie können Schutzfarben durch andere Fähigkeiten ersetzt werden?

22. Nennen Sie einige Waffen, welche manchen Tieren als Schutz dienen.

23. Wie können schlechtschmeckende von gutschmeckenden Tieren unterschieden werden?

24. Was sind also Trutzfarben?

25. Nennen Sie einige Tiere, die mit Trutzfarben versehen sind.

26. Was bedeutet Mimicry?

27. Nennen Sie einige Fälle von Mimicry.

Ein lebendes Tier aus der Urwelt

In den Sagen und Geschichtsmärchen der Völker **singt** es und klingt es von allerlei guten Dingen, die der Menschheit aus dem Wasser kamen. In blauen Tagen, da noch alles im Nebel schwimmt, stiegen im Orient weise Fischmenschen aus der Tiefe und lehrten brave Wahrheiten, 5 die von den schlechten Menschen zum Teil heute noch nicht befolgt werden. Zu den Kulturvölkern Mittelamerikas kamen gütige Heroen über den offenen Ozean daher, zogen sie aus dem Sumpf der Barbarei und benahmen sich wesentlich anständiger als später die wirk- 10 lichen Besucher von Osten, die Spanier. Schiffbrüchige fanden auf einsamen Inseln wissensreiche Nymphen, die ihnen Ambrosia zu essen gaben und die Zukunft enträtselten.

Das ist nun alles heute lange her und lange hin, gleich 15

1. **Geschichtsmärchen** = *Märchen oder Geschichten, welche von der wirklichen historischen Geschichte handeln oder erzählen.*

1–2. **singt es und klingt es:** the impersonal use of the verbs. Here used as a rather poetic expression: 'there is a singing and ringing.'

3. **In blauen Tagen** = *in Tagen, die so weit zurück liegen, daß sie in einer weiten, nebligen, blauen Ferne sind;* 'in far-off days.'

4–5. **Fischmenschen** = *Gestalten, deren Unterleib der eines Fisches, der Oberleib der eines Menschen war.*

5. **brave** = *bieder, wacker, brauchbar;* 'nice,' 'useful' in a slightly ironical meaning. Note that the word is never the English 'brave,' as 'a brave man.'

10. **wesentlich** = *in der Hauptsache; viel anständiger.*

12. **wissensreiche Nymphen** = *Elfen oder unsterbliche, göttliche Wesen, welche sehr klug und weise waren, und in manchen Fällen die Zukunft kannten.*

15. **lange her und lange hin** = 'a long, long time.'

den bequemen Heinzelmännchen von Köln, die uns so glatt die soziale Frage lösen würden. Wir Nachkommen müssen uns unsere Weisheit selber suchen, durch Forschung, Arbeit und Liebe, die dann freilich durchweg
5 etwas länger dauert, aber dafür auch im guten Sinne länger währt als Nymphen, Heroen und Fischmenschen. Auch uns steigt dabei noch immer so manche Wahrheit aus den Wassern. Besonders, je mehr wir uns gewöhnen, den Dingen der Welt etwas als Naturforscher auf den
10 Leib zu rücken.

Die Welle, die unsern Fuß am Strande umschmeichelt und uns Muscheln, Quallen und Seesterne in den Weg wirft; sie schleift bald hier, bald da immer auch einmal einen guten Baustein mit, der das stolze Gebäude unbe-
15 fangener Welt- und Naturbetrachtung weiter bauen hilft. Der Tätigkeit des Wassers, das hier Gestein zernagte, um dort feinen Schlamm niederzuschlagen, der später zu hartem Fels sich wieder verhärtete, verdanken wir fast allein unsere Kenntnis von dem längst verschollenen
20 Leben der Erde, indem Tier- und Pflanzenteile sich eben in diesem steingewordenen alten Schlamm bis heute erhalten konnten. Wiederum, diese Reste einer Vergangenheit, die wahrscheinlich Millionen von Jahren hinter uns liegt, würden wir aber kaum verstehen können, lieferte
25 uns nicht die heutige Tier- und Pflanzenwelt im Salz-

1–2. **uns so glatt . . . lösen würden** = *die uns so einfach und hübsch die Dienstbotenfrage* ('servant') *und die Arbeiterfrage lösen würden, da sie alle Arbeit ohne Lohn tun würden.*

4. **dann** = *dann, in diesem Falle, jedoch.*

5. **im guten Sinne** = *glücklicherweise; erfreulicherweise.*

9–10. **auf den Leib zu rücken** = *eine Sache anzugreifen; an eine Sache heran zu gehen;* idiom: 'to go at things'; 'to tackle things.'

21. **steingewordenen** = *der Schlamm ist von der Zeit und von den natürlichen Prozessen in Stein verwandelt worden; ist versteinert.*

24–25. **lieferte uns nicht** = *wenn uns nicht lieferte.*

und Süßwasser den umfassendsten Stoff zu vielhundertfacher unmittelbarer Erkenntnis. Im Wasser, wo vielleicht die Wiege des Lebens lag, da wachsen und gedeihen noch eine Unzahl der seltsamsten, der lehrreichsten Tierformen, darunter auch Nachzügler gerade der älteren 5 Arten, die wir für vergangene Erdepochen schon voraussetzen müssen und bei denen wir im Sinne Darwins, die Ahnen der heutigen Tiere suchen.

Mit gutem Rechte hat man gesagt, die ganze neuere Tierkunde, seit etwa sechzig Jahren, stehe im Zeichen des 10 „Wassers." In kurzer Frist sind an Meeresbuchten und Süßwasserseen „zoologische Stationen" aufgetaucht, wahre „Sternwarten des Wassers," wie sie einmal einer im Scherz nannte, bloß daß hier nicht auf Fixsterne und Kometen gefahndet wird, sondern auf Seesterne und an- 15 dere Vertreter des Tierkreises der Stachelhäuter. Oder man sucht nach den prachtvollen „Sternen" des nächtlichen Ozeans, die das großartige Schauspiel des Meeresleuchtens hervorzaubern. Mit sinnreichen Apparaten ist man eingedrungen in die Abgründe der Tiefsee, wo im ewig 20 sturmfreien Wasser die Seelilien (auch sie nur höchst zierliche Tiere anstatt echter Lilien) ihre zarten Stiele

2–3. **Im Wasser, wo . . . die Wiege des Lebens lag** = *alles Leben soll von Anfang an (ursprünglich) aus dem Wasser gekommen sein.*

5. **Nachzügler** = *diejenigen, welche hinter anderen zurückbleiben und daher hinter ihnen herziehen müssen.*

10. **Tierkunde: kunde** von *kennen, wissen* (vom Gothischen *kunnan*); daher **Tierkunde** = *das, was man von den Tieren oder über die Tiere kennt oder weiß.*

10–11. **stehe im Zeichen des Wassers** = *man erforscht das Wasser nach den Anfängen und der Geschichte alles Lebens.*

13–14. **einer im Scherz nannte** = 'as one called them in a joke,' or 'in fooling.'

15. **gefahndet wird** = *man sucht hier nicht nach; man hat nicht die Absicht zu finden.*

wiegen, wo riesige Asseln kriechen und teils ganz blinde, teils mit kolossalen Augen begabte Krebse in einer Finsternis wimmeln, deren Schwärze nur gelegentlich ein in gespenstischem Smaragdlicht einherziehender Leucht-
5 fisch erhellt.

Mit Stolz dürfen wir verzeichnen, daß deutscher Fleiß und deutsches Wissen überall hier in erster Linie gestanden haben: von den Tagen des großen Berliner Physiologen Johannes Müller an, der zuerst seine Schüler lehrte, ihr
10 Laboratorium an die Meeresküste zu verpflanzen, bis auf die heutigen zoologischen Stationen am Mittelmeer, zu denen der alte dicke Vogt die Anregung und Dohrn in Neapel die erste resolute Tat gegeben haben, und bis auf die paar hundert wertvollen Tafeln und die stattlichen
15 Textbände, die der große Haeckel zu dem großen Prachtwerke der englischen Tiefseeexpedition des Schiffes „Challenger" beigesteuert hat.

Aber nun das alles einmal in Gang kommt, wächst, wie erklärlich, der Appetit mit dem Essen. Wie viele
20 Meere liegen noch unerforscht, wie viele Stromnetze im Binnenlande ferner Erdteile mögen noch das wunderbarste Material für die botanische, die zoologische, die

2. **teils . . . Krebse** = *Krebse, welche teils . . . teils . . . sind.*

3–5. **ein in . . . Leuchtfisch** = part. constr.

17. **beigesteuert hat** = *die Bände oder Bücher, welche Haeckel mit dazu geschrieben hat; welche er mit beigegeben hat.*

18. **Aber nun das . . . einmal in Gang kommt** = *aber nun,* **da** *das alles angefangen hat sich zu bewegen; aber nun, da man den Anfang in der Forschung gemacht hat.*

18–19. **wächst . . . der Appetit mit dem Essen:** ein französisches Sprichwort: l'appétit vient en mangeant; es heißt soviel, *daß man immer mehr essen möchte, wenn man einmal angefangen hat, etwas gutes zu essen.*

21. **Binnenlande:** *Land, das im Inneren und nicht an dem Meere liegt.*

darwinistisch grübelnde Forschung bieten! Jene Expedition des „Challenger," die im ganzen die hübsche Summe von dreieinhalb Millionen Mark gekostet hat, führte schon auf die Südhalbkugel der Erde. Dort aber liegt das gelobte Land aller sehnsüchtigen Tierkundigen: 5
Australien.

Seit dem 14. Juli 1770, wo Cook und seine Leute an der eben zum erstenmal entdeckten Ostküste des australischen Festlandes einen Trupp Riesenkänguruhs aufscheuchten, behauptet Australien seinen Ruf als zoolo- 10
gisches Wunderland. Man kannte damals schon den schwarzen Schwan, der seine Gewässer belebt, heute noch dem Laien eine Art Symbol der verkehrten Welt, obwohl dem Naturforscher nicht so besonders merkwürdig. Um die Wende unseres Jahrhunderts hörte man dann zuerst 15
vom Schnabeltier, dessen getrockneter Balg so verrückt ausschaute — ein Säugetier von Gestalt etwa eines Otters mit einem regelrechten Entenschnabel vor dem Kopf — daß die ersten Empfänger einen schlechten Witz dahinter argwöhnten. Das Tier war „echt," nun sollte es aber 20
auch gar noch Eier legen gegen allen löblichen Brauch der

1. **grübelnde** = *wenn man grübelt, denkt man sehr tief über etwas nach.*

5. **das gelobte Land:** der Ausdruck kommt von der Bibel, dem Alten Testament. Kanaan, das Gelobte Land der Israeliten, wo sie alles zu ihrer Zufriedenheit finden würden; wo sie alles finden würden, was sie suchten.

7–9. **an der . . . Festlandes** = *an der Ostküste des Festlandes, das . . .*

14–15. **Um die Wende** = *als man vom 18. ins 19. Jahrhundert schritt.*

16. **verrückt** = *so unsinnig; unnatürlich; sonderbar.*

18. **regelrechten** = *recht nach der Regel gebaut; der Schnabel war wie der einer Ente gebaut; wie die Enten ihn nach der Regel haben.*

18–19. **schlechten Witz . . . argwöhnten** = *sie glaubten, daß jemand mit ihnen scherze; daß jemand sie zum Narren halte;* 'suspected a bad joke or a practical joke.'

Säugetiere. Man glaubte sich etwas aus der Welt des Paradoxen gerettet, als man umständlich den Nachweis geführt zu haben meinte, daß wenigstens dieses Eierlegen nicht wahr sei. Eine Zeitlang warnte man sich
5 gegenseitig vor allzuviel Leichtgläubigkeit auf diesem sonderbaren Gebiete. Die Eingeborenen berichteten von fürchterlichen Ungetümen im unwegsamen Inneren des kleinsten Kontinents, beispielsweise einer kolossalen schwarzen Eidechse. Doch die Eingeborenen schwin-
10 delten offenbar.

Da kaufte aber 1839 Richard Owen, der feine Kenner ausgestorbenen Getiers in England, zufällig einen großen Knochen, der wenigstens aus dem australischen Gebiet, von der Insel Neuseeland kam. Der Anatom erkannte,
15 daß er den Knochen eines Riesenvogels aus der Verwandtschaft des Straußes vor sich habe. Man stellte in der Folge fest, daß in der Tat solche gigantische Vögel noch in nicht allzuferner Zeit Neuseeland bevölkert hatten, wenn sie auch heute freilich vollkommen ausgerottet sind.
20 Und diese Funde eröffneten eine ganze Reihe ähnlicher, auf dem australischen Festlande selbst. Da kamen die Gerippe zutage von wirklichen Ungeheuren, die alle

2–3. **als man . . . geführt zu haben meinte** = *als man meinte, den Nachweis geführt zu haben; als man dachte, daß man den Beweis gebracht hatte, daß . . .*

2. **umständlich** = *mit vielen Umständen; mit vieler Mühe; mit vielen Schwierigkeiten.*

7. **unwegsamen** = *im Inneren, wo keine Wege waren; wo der Urwald so dicht war, daß man sich nicht einen Weg bahnen konnte.*

9–10. **schwindelten offenbar** = *es war ganz klar, daß die australischen Neger lügten; daß sie Unwahrheiten erzählten.*

16–17. **in der Folge** = *später; nach einiger Zeit.*

20. **ähnlicher:** add „ähnlicher Funde."

21–22. **kamen . . . zutage** = *da erschienen; da wurden hervorgebracht.*

wenigstens früher im Lande gewese . waren: Beuteltiere, also aus der Tiergruppe, zu der das Känguruh gehört, aber von der vollen Größe von Löwen und gar von Nashornern.

Nachdem man sich hieran gewöhnt hatte, trat das kleine Schnabeltier nochmals in den Vordergrund: es 5 blieb nun doch nichts anderes übrig, als anzuerkennen, daß es wirklich Eier lege und also auch in diesem Punkte ein darwinistisch sehr interessantes Übergangsglied zwischen den Säugetieren und etwa den Reptilien (Eidechsen) darstelle. 10

Inzwischen war die Musterkarte „unglaublicher," aber „wahrer" australischer Tiere vermehrt worden durch die Brückeneidechse von Neuseeland, die zwar kein schwarzer Riese ist, aber so wunderlich die Merkmale der heutigen Eidechsen mit solchen längst ausgestorbener Saurier 15 vermischt zeigt, daß man für sie schließlich eine ganz besondere Ordnung der Reptile abseits von Eidechsen, Schlangen, Krokodilen und Schildkröten herrichten mußte.

Und auch sonst sah man doch schließlich immer mehr Wunder, je tiefer man schaute, ob man auch noch so 20 skeptisch sein wollte. Kuckucke liefen am Boden fast in Gestalt eines Fasans, und eine Eule schrie „Kuckuck." Hühnervögel legten ihre Eier in enorme Hügel feuchten Laubes und ließen sie durch die Zersetzungswärme wie

5–6. **es blieb . . . nichts . . . übrig** = *man konnte nichts anderes tun, als . . .*

15. **mit solchen . . . Saurier:** add „mit solchen *Merkmalen* . . . Saurier."

16–18. **eine . . . besondere Ordnung . . . herrichten** = *man mußte eine neue Ordnung für diese Tiere schaffen, um ihnen den richtigen Platz unter den Tieren zu geben.*

20–21. **ob man auch noch . . . sein wollte** = 'no matter how . . . one wished to be.'

24. **Zersetzungswärme** = *die Wärme, welche durch die Zersetzung erzeugt wird.*

in einem künstlichen Ofen ausbrüten. Der Laubenvogel baute sich zur Paarungszeit wahre Hochzeitslauben aus Gezweig und schmückte sie mit bunten Blüten, Muscheln, Knochen und allerlei niedlichen Kleinkram geradezu
5 „ästhetisch" aus. Auf dem zugehörigen Neuseeland, wo die Säugetiere ganz zu fehlen, die Vögel aber um so grotesker entfaltet schienen, lebte ein Papagei nächtlich nach Eulenart, ein zweiter griff mit wildem Hakenschnabel das Vieh auf der Weide gleich einem Raubvogel an, und im
10 Farbwald regte sich in der Dunkelheit ein Geschlecht winzigster Straußvögel, die Kiwis, die zumeist nicht größer als Schnepfen wurden. So war und blieb Australien das Land der zoologischen Wunder.

Und mehr als das. Dem denkenden Blick erschien
15 wenigstens in einem großen Teile dieser Wunder ein bestimmter Faden, eine bestimmte Richtung, die in allen etwas Gemeinsames gab. Australien war das Land der Übergangsformen, der Formen von Wirbeltieren, die große Gruppen miteinander verknüpften.

20 Wir unterscheiden im gewöhnlichen Brauch naturgeschichtlich fünf Hauptklassen der Wirbeltiere: die Fische, die Amphibien (Frösche, Molche), die Reptilien (Eidechsen), die Vögel und Säugetiere. Die Fische sind zweifellos die niedrigsten dabei, die Säugetiere die höchsten.
25 Hat Darwins Lehre recht, so muß man annehmen, daß alle in einem gewissen Entwicklungsverhältnis zueinander

3. **Gezweig** = *Zweigen von Bäumen.*

4. **Kleinkram** = *allerlei kleine Sachen, die er überall fand.*

4–5. **geradezu ästhetisch** = *wirklich künstlich; der Vogel hat wirklich Kunst gebraucht, sein Nest zu bauen.*

5. **zugehörigen** = *Neuseeland, welches dazu gehört.*

6. **ganz zu fehlen:** add „schienen."

10. **Farbwald** = *im Wald, welcher so reich an bunten Farben war: ein Wald, der aus Farbholz besteht, welches Farben gibt.*

20–21. **naturgeschichtlich** = *in der Geschichte der Natur.*

stehen und mehr oder minder vermittelnde Übergangsglieder zeigen. Die Fische müssen von ganz niederen Tieren herstammen, die überhaupt noch keine Wirbeltiere sind, und in der Tat kennt man hier eine ziemlich gute Übergangsform, den sogenannten Lanzettfisch oder 5
Amphioxus. Nach oben müssen dieselben Fische, im Sinne Darwins, Übergänge zu den Amphibien zeigen, die Amphibien solche zu den Reptilien und die Reptilien (hier hat sich der Stammbaum, wie man glaubt, gespalten) einerseits zu den Vögeln, andererseits zu den Säugetieren. 10

Dem Übergang vom Amphibium zum Reptil steht nun von allen lebenden Tieren zweifellos am nächsten jene famose Brückeneidechse, die dem australischen Gebiete einzig und allein angehört. Den Übergang vom Reptil wieder zum Säugetier weist uns, wie schon erwähnt, das 15
Schnabeltier wenigstens einigermaßen deutlich: es gehört ausschließlich zu Australien und seinen Inseln. Auch die nächste Übergangsgruppe, die wieder innerhalb der Säugetiere vom Schnabeltier zu den höheren Säugern: Huftieren, Raubtieren, Affen und anderen leitet, stellt 20
uns fast nur Australien vor Augen: die Beuteltiere.

Mit dem Übergange vom Reptil zum Vogel andererseits will es zwar nicht so gut klappen. Das heißt: für Australien nicht. Die flügellosen Moa- und Kiwisträuße dort sind gewiß merkwürdige und auch sehr altertüm- 25
liche Vögel. Aber echte Urvögel, die direkt zu den Eidechsen leiteten, sind sie darum noch nicht. Wir wissen,

1. **vermittelnde** = *welche mehr oder weniger verbinden.*

14. **einzig und allein** = *ganz allein; gehört nur zu diesem Gebiet.*

16. **einigermaßen** = *es ist in einigem Maße deutlich; es ist nicht ganz deutlich, aber doch ziemlich deutlich.*

19. **Säugern** = *Säugetiere.*

23. **will es zwar nicht so gut klappen** = *es geht nicht so gut damit;* 'things will not work as well, of course.'

27. **darum noch nicht** = 'yet for all that.'

wie ein solcher echter Eidechsenvogel ausschauen müßte: aus dem deutschen Juragestein haben wir noch zwei Abdrücke und daraus wissen wir, daß so ein Tier zwischen Eidechse und Vogel existiert hat, obwohl dasselbe wohl 5 vor Millionen von Jahren von der Erde verschwunden ist. Es war ein Lieblingsgedanke des alten Darwin, daß in irgend einem bisher noch unbesuchten Teile Australiens doch auch noch etwas Ähnliches wie dieses Urtier eines Tages lebend angetroffen werden würde. Als der 10 Reisende Haast in den neuseeländischen Alpen rätselhafte Tierspuren im Schnee entdeckte, legte ihm Darwin ans Herz, doch ja zu fahnden, ob nicht ein wahrhaftiger Eidechsenvogel der Art noch sein Wesen triebe. Es hat sich aber nichts davon gezeigt, und die Fährten waren 15 wohl die eines Säugetieres, das allerdings bis heute noch nicht gefangen und beschrieben ist.

Nun bliebe noch die letzte große Übergangsecke: zwischen Fisch und Amphibium. Sie ist zweifellos ganz besonders interessant. Nehmen wir ein vollkommen ent-20 wickeltes Amphibium: einen Frosch und vergleichen ihn mit dem Fisch. Zwischen diesen Tieren klafft eine ungeheure Lücke. Der eigentliche Abstand liegt darin zwischen der Welt des Wassers und der Welt des Landes. Auch der Frosch scheint uns ja äußerlich noch so recht 25 zugehörig zum Wasser. Aber wenn du ihn ans Land

7–8. **in irgend . . . Australiens:** part. constr.

11–12. **legte ihm . . . ans Herz** = *bat ihn sein bestes zu tun; bat ihn seine besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten.*

12. **doch ja zu fahnden** = *doch eifrig oder fleißig zu suchen.*

12–13. **ob . . . sein Wesen triebe** = *ob er noch irgendwo dort lebe; ob er dort zu finden sei.*

21–22. **klafft eine ungeheure Lücke** = *dort fehlt ein Glied in der Kette der Tiere; ein Tier in der Reihe ist noch nicht gefunden worden.* **Klaffen** hat die Bedeutung: weit offen zu stehen, wie eine Wunde welche weit offen steht (klafft).

holst, so tut es ihm zunächst nichts weiter. Der Laubfrosch lebt sogar gewohnheitsgemäß auf Baumen, oft ganz fern vom Wasser. Die Kröte, die doch auch nur eine Art Frosch, die in deinen Keller dringt, sucht sich dunkle Winkel, weil sie ein Nachttier ist, aber das Wasser gebraucht sie für gewöhnlich durchaus nicht. Jetzt nimm aber einen Fisch ans Land. Nicht bloß, daß er mit seinen Flossen durchweg recht ungeschickt sich hier beträgt, er stirbt einfach, erstickt schon in nicht allzu langer Zeit, erstickt in der Luft genau so, wie du selber ersticken mußt, wenn dich jemand einige Zeit bis über die Nase in das vertraute Element des Fisches, das Wasser, taucht. Du bist eben ein Lungenatmer, der Fisch ein Kiemenatmer. Beide brauchen im Grunde das gleiche Ding als Erhalter des Lebens, sauerstoffhaltige Luft. Aber die Methode, wie die Luft in Berührung mit dem Blute gebracht wird, ist grundverschieden. Der Mensch hat ein innerlich gelegenes, stark durchblutetes Organ, die Lunge. Durch eine Röhre, mit äußerer Öffnung, saugt er freie Luft ein und bringt sie in unmittelbare Berührung mit den Blut-

1. **tut es ihm . . . nichts** = *es schadet ihm nicht; es hat keine Gefahr für das Tier;* 'it does not hurt it.'

2. **gewohnheitsgemäß** = *wie seine Gewohnheit ist; wie er gewohnt ist; wie er es nach seiner Natur immer tut; im Maße mit seiner Gewohnheit.*

3–4. **die . . . auch . . . eine Art Frosch:** add „ist."

5–6. **das Wasser gebraucht sie . . . nicht** = *die Kröte hat das Wasser nicht nötig.*

8. **sich hier beträgt** = *der Fisch weiß nicht, wie er seine Flossen am Lande gebrauchen soll; er ist ungeschickt; er ist nicht daran gewöhnt.*

14. **im Grunde** = *im Prinzip; das gleiche Ding ist für beide das wichtigste.*

17. **grundverschieden** = *die Methode ist von Grund auf ganz anders.*

17–18. **ein . . . Organ** = *ein Organ, welches innerlich liegt und welches stark durchblutet ist (sehr viel Blut hat).*

gefäßen der Lunge. Der Fisch hat statt der Lunge die Kieme am Halse. Auch sie birgt Blutgefäße zur Aufnahme der Luft. Aber sie kann nur die Luft brauchen, die im Wasser enthalten ist — ohne vermittelndes Wasser
5 trocknet sie ein und läßt ihren Besitzer am „Lufthunger" elendiglich sterben. Es sind eben zwei verschiedene Anpassungen: die Lungenatmung fürs Land, die Kiemenatmung fürs ewig feuchte Element. Wie der Mensch selber, so ist aber auch jenes Amphibium, der Frosch, im
10 ausgewachsenen Zustande ein echter Lungenatmer, der nur Lungen und gar keine Kiemen mehr besitzt.

Der große Übergang von der einen Atmungsart zu der anderen, dieser großartige Umschwung, der den Wirbeltieren eine neue Welt erschloß: er liegt nicht zwischen
15 Mensch und Frosch, sondern er muß zwischen Frosch und Fisch irgendwo liegen. Tiere müssen existiert haben — falls Darwins Lehre recht hat — die unter irgend welchem Zwange der Dinge von der einen Anpassung zu der anderen übergingen. Tiere, die eine Brücke bildeten
20 vom Fisch zum Amphibium. Wir haben als Beispiel eines Amphibiums den Frosch gewählt. Er ist wohl schon eine höhere Amphibienform. Ein einfacheres, niedrigeres Amphibium stellt etwa der Molch dar — man denke an den großen gelbgefleckten Landmolch oder Feuersala-
25 mander, das alte Märchen- und Wappentier. Vom Fisch zu solchem Molch muß zunächst jene Brücke geführt haben;

4. **vermittelndes Wasser** = *das Wasser, welches das Mittel oder die Kette (das Glied) ist.*

17. **falls** = *im Falle, daß die Lehre recht hat.*

17–18. **unter . . . welchem Zwange der Dinge** = *die Verhältnisse in der Natur haben die Tiere zu etwas gezwungen.*

25. **Märchen- und Wappentier:** der Salamander wurde oft als Tier in den Wappen ('coat of arms') der alten Ritter genommen und viele Märchen und Geschichten wurden über ihn erzählt, so z. B. daß er nicht im Feuer verbrenne.

es muß einen sog. Molchfisch gegeben haben, ein Halbding zwischen Frosch und Fisch; am besten mit beiden Atmungsorganen, in der Tiefe der Brust mit einer oder auch zwei Lungen, an den Seiten des Halses aber mit Kiemen.

Und der Blick richtete sich fragend nach Australien, 5 dem Lande der Übergangstiere. Vor einer Reihe von Jahren, ehe dieses gelobte Land der Übergangstiere wieder zur Hilfe kommen konnte, waren schon zwei Exemplare von Molchfischen gefunden worden, das eine am Amazonenstrom in Südamerika, im Jahre 1833, das andere 10 mehrere Jahre später in Afrika. Beide hatten Kiemen wie Fische, aber auch Lungen wie Amphibien, beide gaben der Wissenschaft viel Kopfzerbrechen, sie in die richtige Klasse einzustellen. Und dann im Jahre 1869 kam der Retter in der Not, in Gestalt eines englischen Squatters, 15 der in Australien tief im Busch hauste und dort in seiner Mußezeit naturhistorische Beobachtungen gemacht hatte. Als er nach Sydney übersiedelte, kam er mit dem Kurator des Museums ins Gespräch und fragte ihn, ob er jemals einen mächtigen, höchst wunderlichen Fisch gesehen 20

1. **es muß . . . gegeben haben** = *es muß gewesen sein; die Natur lehrt uns, daß solch ein Tier gelebt haben muß;* 'there must have been . . .'

5. **Und der Blick richtete sich fragend nach . . .** = *man sah nach Australien, und erwartete eine Antwort auf die Frage nach diesem Tier.*

12–13. **gaben . . . viel Kopfzerbrechen** = *gaben der Wissenschaft sehr viel und sehr tief zu denken.*

14–15. **der Retter in der Not** = *in dieser Not kam derjenige, der Rettung brachte, der Hilfe brachte, nämlich, der das Tier brachte.*

16. **im Busch** = *tief im Walde, ein Ausdruck, der in Australien für den Urwald gebraucht wird.*

18–19. **kam er . . . ins Gespräch** = *er sprach mit ihm; er unterhielt sich mit ihm.*

20. **höchst wunderlichen Fisch** = *einen sehr sonderbaren Fisch; ein Fisch, der eine Gestalt hatte, die eigentümlich war.*

hätte, wie derselbe im Busch vorkäme. Der Kurator, Gerhart Krefft meinte, er vernehme ein Märchen. Aber der Squatter, William Forster schreibt an seinen Vetter auf der Farm am Burnettflusse und eines Tages, 1869 5 kommt das fragliche Geschöpf gut eingesalzen im Museum zu Sydney an — ein Ereignis für die zoologische Wissenschaft. Ein neuer Molchfisch ist entdeckt, der größte und merkwürdigste von allen, ja recht eigentlich erst der, der die ganze Molchfischfrage zu einem gewissen Ziele 10 führen sollte.

Krefft sah ein Tier vor sich, an dessen Zugehörigkeit zu dem Geschlecht der amerikanischen und afrikanischen Molchfische an sich kein Zweifel bestehen konnte. Äusserlich sah es aus wie ein recht großer Fisch. Der Leser 15 denke sich etwa einen mehr als einen Meter langen Karpfen. Auch hier Kiemen, Schuppen, Flossen. Aber die Form der Flossen verrät doch schon etwas besonderes. Statt der Brust- und Bauchflossen von einfacher, strahliger Form gleich kleinen Fächern, wie sie der Karpfen 20 uns weist, hängen hier am langgestreckten Schuppenleibe vier ziemlich große Flossen, die eher wie ein Ruder gebaut sind, mit einem soliden Mittelstamm, von dem jederseits ein Kamm Seitenstrahlen ausgeht. Viel eher als bei der Karpfenflosse wird man von solcher Flossen- 25 schaufel sich denken können, daß in ihr ein werdendes

5. **das fragliche Geschöpf** = *das Geschöpf, von dem die Rede war; das Tier in Frage.* — **eingesalzen** = *es war in Salz eingepackt, um es gegen Zersetzung zu schützen; um es in gutem Zustand zu halten.*

9–10. **der . . . zu einem gewissen Ziel führen sollte** = *der die Frage endlich beantworten sollte; der das Problem lösen sollte; der bestimmt war* ('destined') *das Problem zu lösen.*

14–15. **Der Leser denke sich:** subjunctive form to take the place of the missing 3d pers. sing. imperative.

23. **jederseits** = *auf jeder Seite; auf beiden Seiten (von jeder Seite aus).*

echtes Bein steckt, das eines Tages auf dem Lande dem Molch beim Kriechen, dem Frosch gar beim lustigen Hüpfen dienen soll. Die Schwanzflosse des Karpfens ist bei diesem Ungeheuer auch ganz wesentlich umgewandelt: ein starker Flossensaum, der schon am Rücken beginnt, 5 greift einfach um das spitze Schwanzende des Leibes herum. Schneidet man den Leib jetzt auf, so zeigt sich genau, wie bei den anderen Molchfischen, trotz der Kiemen noch eine Lunge, diesmal allerdings keine doppelte, sondern nur eine einfache. Das Skelett ist sehr weich, ein Knor- 10 pelskelett ohne Härte, was bei den Ahnen vieler Fischarten angefunden wird. Aber das Auffälligste am ganzen Skelett sind die Zähne. Fische und fischartige Tiere sind im Punkt der Zähne nicht mit dem Maßstabe etwa unserer werten menschlichen Persönlichkeit zu messen. 15 Das Fischmaul ist im ganzen Bau etwas Absonderliches, und fast möchte man sagen: es kommt ihm nicht darauf an, wo ihm die Zähne sitzen. Es gibt Fische, wie der riesige Stör, die überhaupt keine Zähne haben. Bei anderen aber starrt das Maul von Zähnen geradezu, und 20 zwar mit der Beigabe, daß Zähne auch an den scheinbar unmöglichsten Stellen herauswachsen, so zum Beispiel am Gaumen. Gerade das letztere trifft auf unseren Halbfisch zu. Wie Krefft das Maul des übersandten Fisches öffnet, findet er nur vier voll entwickelte große Zähne 25

2. **gar** = *sogar;* 'even.'

14–15. **sind . . . nicht . . . zu messen** = *man muß die Zähne der Fische nicht nach denen der Menschen messen; man kann nicht sagen, daß die Fische solche Zähne haben müßten, weil der Mensch bestimmte Zähne habe.*

16. **Absonderliches** = *sonderbares; ungewöhnliches; wunderliches.*

17–18. **es kommt ihm nicht darauf an** = *es ist ihm ganz gleich, wo er seine Zähne hat;* 'it makes no difference to him.'

20. **starrt . . . von Zähnen geradezu** = *das Maul ist ganz mit Zähnen gefüllt;* idiom: 'really bristles . . .'

vor, zwei im Unterkiefer, zwei dagegen, wie die Gummiplatten eines falschen Gebisses, gegen den Gaumen liegend. Die Gestalt dieser vier Zähne ist überaus charakteristisch. Der Außenrand erscheint tief gezackt wie ein
5 Hahnenkamm. Ein einziger solcher Zahn in des Naturforschers Hand in der Folge gegeben, müßte ihn sofort an dieses Tier erinnern, kein anderes der Erde könnte ihm dabei einfallen. Solche Zähne, die von dem berühmten Agassiz, dessen Fach in erster Linie die Fischkunde
10 war, wegen ihrer hahnenkammartigen Form mit dem Namen „Ceratodus" belegt worden waren, welcher Name auch den urgeschichtlichen Tieren gegeben wurde, die aber vor Jahrmillionen gelebt haben sollen, solche Zähne also wurden jetzt in diesem Molchfisch gefunden. Das
15 Wort bedeutet zu deutsch „Hornzahn" oder „Hornzähner."

Nun hielt Krefft auf einmal ein noch lebend im Queensländer Sumpf vorhandenes, erst kürzlich gefangenes Tier in Händen, das nicht nur allgemein ein „Molchfisch" war,
20 sondern das auch die Zähne des uralten Ceratodus leibhaftig im Maule trug. Die Ähnlichkeit war so frappant, daß nicht einmal ein Gattungsunterschied vorhanden schien. Hießen die Träger jener versteinerten Zähne in

6. **in der Folge gegeben** = *nach diesem Funde gegeben; nach dieser Zeit gegeben; von jetzt an gegeben.*

7–8. **könnte ihm . . . einfallen** = *er könnte an kein anderes denken.*

12. **urgeschichtlichen** = *die Tiere, welche von den ältesten Zeiten der Erde stammen.* The prefix *Ur–* has the idea of 'ancient'; 'very old'; 'going back to the beginning.'

12–13. **die . . . gelebt haben sollen** = *man sagt, sie haben gelebt;* 'are said to have . . .'

17–18. **ein . . . Tier** = *ein erst kürzlich gefangenes Tier, welches . . .*

20–21. **leibhaftig** = *wirklich; in dem Leibe selbst; in Wirklichkeit.*

21. **frappant**, vom Französischen: frapper; *war auffallend; die Ähnlichkeit war so groß, daß man sie sofort sehen mußte.*

der Sprache der Wissenschaft heute „Ceratodus," so war auch der Name des funkelnagelneuen Queensländer Ungetüms damit schon in den Sternen geschrieben; es war ein Ceratodus.

Einer der seltensten, unwahrscheinlichsten Fälle war eingetreten: ein Tier, das man viele Jahre hindurch nur aus versteinerten Resten gekannt hatte, das für „fossil," für einen Angehörigen der „Urwelt" galt, stand jählings noch lebendig in derselben Gattung vor Augen. Krefft nahm keinen Anstand sein gesalzenes Patenkind einfach als Ceratodus in die Forschung einzuführen. Bloß den Artnamen durfte er hinzufügen und er taufte es also Ceratodus Forsteri, dem treuen Farmer im Busch zuliebe, der dieses Juwel zuerst aufgestöbert hatte. Ein Abdruck des Schwanzendes und schließlich ein ganz wohlerhaltener Schädel aus uraltem Gestein haben in der Folge nur bestätigen können daß jene vorweltlichen Besitzer von Ceratoduszähnen und dieser lebende „Ceratodus" auch im allgemeinen Körperbilde wohl so miteinander identisch sind, daß die Zugehörigkeit zur gleichen Gattung heute allgemein als feststehend betrachtet werden darf — genau in dem Sinne, wie sie Krefft damals sogleich entschied. Im weitesten Sinne war so erfüllt, was theoretisch als Forderung von der Forschung aufgestellt ist: durch Ceratodus und seine Vorläufer

2. **funkelnagelneu** = *ganz neu; so neu, daß es wie ein neuer Nagel ist, welcher funkelt und blitzt.*

8. **jählings** = *plötzlich; auf einmal; unerwartet.*

10. **nahm keinen Anstand** = *er zögerte nicht; er dachte nicht lange darüber nach; er hatte kein Bedenken.* — **Patenkind** = *er hatte dem Fisch den Namen gegeben; und ein Pate gibt seinem Patenkind immer den Namen.*

12. **Artnamen** = *den Namen der Art; den Namen der Klasse.*

14. **aufgestöbert** = *herausgefunden; Forster hatte den Fisch aus seinem Winkel im Busch hervorgesucht; ihn ans Licht gebracht.*

reichte das Geschlecht der Molchfische jetzt in handgreiflichen Resten bis über die Wende in der Erdgeschichte hinaus, wo zuerst Amphibien auf der Erde aufgetreten sind, und damit wuchs natürlich wieder umgekehrt die
5 Wahrscheinlichkeit für den lebenden Ceratodus selbst, daß er uns ein wirkliches, fast oder sogar ganz unverfälschtes Bild der uralten echten Übergangsformen zwischen Fisch und Amphibium leibhaftig vor Augen stellte.

10 Es sind gewiß an sich keine besonders liebenswürdigen oder sonst äußerlich anziehenden Tiere diese Molchfische und im Museum wird der Laie sie im Gewimmel der vielgestalteten, zum Teil viel bizarrer geformten Fische übersehen. Und doch, vor Jahrmillionen haben
15 jene Molchfische der Devon- oder Steinkohlenzeit ihre Rolle gehabt im großen Emporgang des Lebens. Dann sind sie fast verschollen. Sie sind ausgestorben in den Ländern, wo die Kultur sich entfaltete, kein Band schien mehr vorhanden zwischen ihren letzten Nachzüglern in
20 Sümpfen Afrikas oder Südamerikas oder Australiens und der eigentlichen Lichtlinie, die im Erdleben aufwärts stieg, weit über das Tierische hinaus. Und doch: aus dieser Lichtlinie, aus der Kultur wächst eines Tages die

1–2. **handgreiflichen Resten** = *Resten, welche man mit der Hand greifen konnte; Reste, welche man anfassen konnte; welche wirklich vor einem lagen;* 'tangible remnants.'

6–7. **ein . . . Bild** = part. constr.

11. **äußerlich anziehenden Tiere** = *die Tiere sahen nicht schön aus; man wird nicht zu ihnen hingezogen; sie ziehen uns nicht durch ihre Schönheit an.*

13. **bizarrer** = *sonderbarer; wunderbarer; wundervoller Form.*

16. **Emporgang des Lebens** = *Entwicklung vom Einzeller zum Mehrzeller; vom Tiere zum Menschen.*

17. **verschollen** = *verloren; von der Erde verschwunden; sie werden nicht mehr auf der Erde gefunden.*

Forschung, wächst die große Sehnsucht nach Erkenntnis. Und sie kehrt nach so endloser Zeit auch noch einmal zurück zum Molchfisch, sie sucht ihn in seiner Einsamkeit im Queensländer Busch, sie verhilft ihm zu einer wunderbaren Auferstehung. Es ist die wahre Auferstehung der Natur durch den Geist, die uns einmal wieder begegnet ist.

ANMERKUNGEN

285, 8. **Heroen kamen über den Ozean**: between the years 986 and 1000 A.D. the Norsemen under their leader Leif Erikson discovered America, touching at what he called Helluland, now Newfoundland, Markland, now Nova Scotia, and Vinland, now New England, very likely Nantucket.

285, 13. **Ambrosia**: die Nahrung der Götter.

286, 1. **Heinzelmännchen**: die Heinzelmännchen von Köln waren Zwerge ('dwarfs'), die nachts den Leuten die Arbeit taten, aber später durch Neugierde ('curiosity') eines Bürgers vertrieben wurden. Viele deutsche Sagen handeln von den Heinzelmännchen.

287, 7. **Darwin**: see note in Haeckel article.

288, 9. **Müller, Johannes**: see note in Haeckel article.

288, 12. **Vogt, Karl** (1817–95), Naturforscher: studierte Medizin und arbeitete in Liebig's Laboratorium, machte dann in Bern anatomische und physiologische Studien. 1839 arbeitete er mit Agassiz und wurde 1847 Professor in Gießen. Er machte Untersuchungen in Nizza über die Seetiere und ging 1852 als Professor der Geologie nach Genf. Er war ein eifriger Kämpfer für Darwinismus.

288, 12. **Dohrn, Anton** (1840-), Zoolog: studierte in Jena und Berlin Zoologie, ging 1868 als Privatdozent nach Jena und begründete 1870 die zoologische Station zu Neapel, die er zu dem größten zoologischen Laboratorium ausbildete. Er hat sich u. a. mit Insekten und Krebsen befaßt ('worked

with') und ihre allmähliche ('gradual') Entwicklung nach Darwins Lehre klar gelegt.

288, 13. **Neapel:** italienische Stadt am Golf von Neapel, wegen ihrer wundervollen Naturschönheiten berühmt. N. hat eine große Universität, die 1224 von Kaiser Friedrich II. gegründet wurde.

288, 16. **Challenger Expedition:** see Haeckel article.

289, 7. **Cook, James** (1728–79), berühmter Weltumsegler: 1769 segelte er als Kapitän eines englischen Schiffes mit mehreren Gelehrten, um den Durchgang ('passing') der Venus bei Tahiti zu beobachten ('observe'). Er segelte dann nach Neuseeland und bewies, daß Neuseeland und Australien getrennt ('separated') seien. 1772–75 machte er seine zweite Weltumseglung, auf welcher Reise ihn die berühmten deutschen Reisenden Reinhold und Georg Forster begleiteten. Cook fand seinen Tod im Jahre 1779 auf den Sandwich Inseln im Kampf mit den Eingeborenen ('natives'). Cook beschrieb seine zweite Reise um die Welt in: "A voyage towards the South Pole and round the world, 1772–75" herausgegeben im Jahre 1777.

289, 16. **Schnabeltier** ('tambreet or duckbill'): an aquatic burrowing and egg-laying mammal of Australia, about 18 in. long with a soft fur, probably webbed feet and a duck-like bill.

290, 2. **Paradox:** a statement seemingly in contradiction to the received belief or to what would naturally be believed.

290, 11. **Owen, Richard** (1804–92), Naturforscher: wurde 1835 Konservator des Museums zu London und Professor der Physiologie am College of Surgeons. Er wurde auch Oberaufseher ('chief supervisor') des naturhistorischen Teils des British Museum. Er arbeitete besonders mit fossilen Tieren und mit der Wiedererkennung ('recognition') und Rekonstruktion von Resten derselben. Er versuchte die Grundformen ('fundamental forms') der einzelnen anatomischen Systeme der Wirbeltiere ('vertebrae') nach ihren Wandlungen ('changes, transitions') zu entwickeln.

291, 1. **Beuteltiere** ('marsupialia'): an order of mam-

mals, having a pouch in which the female retains her young some time after birth, including opossums, kangaroos, wombats.

291, 13. **Brückeneidechse** ('hatteria'): a genus of rynchocephalous reptiles, containing a lizard peculiar to New Zealand, the only living representative of the order Rhynchocephalia.

291, 15. **Saurier** ('saurians'): a division of reptiles, including lizards, crocodiles, dinosaurians and other fossil forms.

294, 2. **Juragestein** ('Jura mountains'): a range of mts. between France and Switzerland. The geological finds in the Jura mountains yielded rich materials. The Jurassic age, which is the second in order of age of geological periods, is comprised in the Mesozoic era, or the corresponding system of strata. The Jurassic system of strata forms with the preceding Triassic and the succeeding Cretaceous system, the Mesozoic group; also the Jurassic period.

294, 10. **Haast, Julius von** (1822–87), Geolog: machte Reisen durch Deutschland, die Schweiz, Italien, auf denen ihn besonders geologische und geographische Verhältnisse interessierten. 1858 ging er nach Neuseeland, wo er eine Forschungsreise in das Innere machte. Er entdeckte die Reste der ausgestorbenen ('extinct') Riesenvögel Dinornis und Palapteryx. Geologie und Paläontologie auf Neuseeland wurden von ihm sehr gefördert ('advanced').

298, 3. **Forster, William**: über William Forster scheint nichts Näheres bekannt zu sein, und wir dürfen wohl annehmen, daß sein Name vergessen worden wäre, hätte er nicht Krefft über den sonderbaren Fisch erzählt, und hätte sich dieser Fisch nicht als ein vielgesuchtes Glied in der Kette der Entwicklung erwiesen.

298, 11. **Krefft, Gerhard** (1830–81): war ein Deutscher von Geburt, wanderte jedoch 1851 nach Amerika aus, und dann 1852 weiter nach Melbourne, Australien. Hier folgte er den Goldsuchern. Der Erfolg, den er auf einer Sammelexpedition ('expedition to collect specimen') in das Innere des Landes hatte, verschaffte ihm eine Stelle am Museum

in Melbourne, wo er 1861 Curator wurde. Er entfaltete ('developed') eine große wissenschaftliche Tätigkeit in der Schlangenfauna ('snake life') von Australien, wie auch anderer australischer Tiere. Sehr bekannt wurde er durch die Klassifizierung des Cerotodus Forsteri Krefft, von dem wir hier sprechen.

300, 9. Agassiz, Ludwig Johann (1807–73), Naturforscher: studierte in Zürich, Heidelberg und München Medizin und vergleichende Anatomie. Er wurde 1832 Professor in Neuchâtel, ging 1846 nach Amerika und erhielt die Professur für Zoologie in New Cambridge, wo er das Museum für vergleichende Zoologie begründete. 1865 unternahm er eine Forschungsreise nach Brasilien und 1871 eine Tiefsee-expedition ('deep sea expedition') nach dem Südatlantischen und Stillen Ozean. Sein Sohn Alexander, geb. 1835 in Neuchâtel, Nachfolger ('successor') seines Vaters in Cambridge arbeitete namentlich über die Entwicklung der niederen Tiere und über Tiefseefauna ('deep sea animal life).

300, 11. Ceratodus ('Ceratodontidae'): a family of one-lunged fishes, with an eel-like body, large scales, flat head and acutely lobated paired fins, living from the Triassic to the present period, the so-called mud fishes or lung fishes, now confined to Australia.

302, 15. Devon- oder Steinkohlenzeit ('Devonian or Carboniferous period'): the fourth of the periods comprising the Paleozoic era, following the Silurian and succeeded by the Carboniferous period.

BIBLIOGRAPHIE

William Kenth Brooks. The Foundations of Zoölogy. New York, Macmillan, 1899.

W. Saville-Kent. The Naturalist in Australia. London, Chapman & Hall, 1897.

Richard Semon. In the Australian Bush. New York, Macmillan, 1899.

FRIEDRICH DAHL. Anleitung zur zoologischen Beobachtung. Aus der Sammlung „Wissenschaft und Bildung" Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 1910.

WILHELM BÖLSCHE. Vom Bazillus zum Affenmenschen. Jena, Eugen Diederichs, 1904. (Bölsche beschreibt die Naturwissenschaft in gemeinverständlicher Weise und doch mit solcher Schönheit, daß man sofort fühlt, daß man einen Schriftsteller ersten Ranges liest).

ÜBUNGEN

I. GRAMMATISCHE ÜBUNGEN.

Zusammengesetzte Worte oder Komposita. Die folgenden Komposita sind aus drei oder mehr Teilen zusammengesetzt. Lösen Sie dieselben in ihre einzelnen Bestandteile auf und gebrauchen Sie dieselben in einem Satz und schlagen Sie dann die englische Bedeutung nach.

BEISPIEL: **Dampfkraftanlage** = Dampf + Kraft + Anlage. Jede Fabrik hat eine *Dampfkraftanlage*, wo der Dampf für den Betrieb erzeugt wird. Bedeutung des Wortes = 'steam power plant.'

Dampfmaschinenbetrieb = Dampf + Maschine + Betrieb. Der *Dampfmaschinenbetrieb* ist oft teurer als der Betrieb mit Gasmaschinen. Bedeutung des Wortes = 'steam engine operation.'

die Dampfkesselfeuerung
der Kondenswasserbehälter
die Warmwasserversorgungsanlage
die Atmosphärenspannung
die Abdampfausnutzung
das Fernsprechwesen
die Sprachübertragung
der Taubstummenlehrer
der Ausstellungsplatz
die Gebrauchsfähigkeit
der Geschäftsverkehr
der Übergangswiderstand
die Nachrichtenübermittlung
das Luftschiffsystem
der Gesamtschwerpunkt
die Reichsunterstützung
die Manövrirfähigkeit
der Unterseebootserfinder
die Bedienungsmannschaft
die Druckluftmaschine
das Wasserverdrängungsvermögen
die Dreifach-Expansionsdampfmaschine
die Stahlpanzerplatten

der Wechselstromerzeuger
das Starkstrommikrophon
seidenumsponnen
Teilnehmersprechstellen
die Anschlußleitungen
die Starkstromanlage
die Luftraumisolation
Hochfrequenzströme
die Hochfrequenzmaschine
die Schutzfarbenforscher
die Hochfrequenzenergie
die Hochfrequenzwellenzüge
die Gleichstromstöße
die Anwendungsmöglichkeiten
die Auftauchgeschwindigkeit
die Unterwasserfahrt
die Abluftsaugvorrichtungen
die Schnellfeuerkanonen
das Urteilsvermögen
die Milchsäurebakterien
die Kleinlebewesen
die Kohlensäureverarbeitung
das Eiweißmolekül
der Allgemeinausdruck
die Seegrasblätter

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen Sätzen:

1. Wer waren die gütigen Fischmenschen? die gütigen Heroen? die Heinzelmännchen von Köln?

2. Was bedeutet es, wenn wir sagen: „Auch uns steigt manche Wahrheit aus dem Wasser"?

3. Was verdanken wir der Tätigkeit des Wassers?

4. Was für Tierformen gedeihen noch immer im Wasser?

5. Was sind die zoologischen Stationen, die „Sternwarten des Wasser"?

6. Wer waren Johannes Müller? Vogt? Dohrn? Was sind ihre Verdienste?

7. Wer war Cook, der als erster Australien sah?

8. Warum sieht das Schnabeltier so „verrückt" aus?

9. Wovon berichteten die Eingeborenen von Australien?

10. Wer war Richard Owen und was kaufte er im Jahre 1839?

11. Welche Gerippe entdeckte man bald darauf in Australien und Neuseeland?

12. Was stellte das Schnabeltier, das Eier legte im darwinistischen Sinne dar?

13. Welche Merkmale vereinigt die sonderbare Brückeneidechse?

14. Was tut der Laubenvogel zur Paarungszeit?

15. Welche sonderbaren Tiere fand man im australischen Busch?

16. Welche fünf Hauptklassen unterscheidet man naturgeschichtlich?

17. Welche Übergangsform hat man zwischen dem Fisch und den niederen Tieren?

18. Wo ist die Übergangsform von dem Amphibium zum Reptil? Vom Reptil zum Säugetier? Vom Säugetier zu den höheren Säugern?

19. Wo wurde die Übergangsart vom Reptil zum Vogel getroffen?

20. Welchen Gedanken hatte Darwin in bezug auf das Vorfinden einer solchen Art in Australien?

21. Welche Übergangsstufe bleibt noch übrig?

22. Welche große Lücke klafft zwischen dem Frosch und dem Fisch?

23. Beschreiben Sie was mit einem Fisch passiert, wenn er ans Land gebracht wird.

24. Welcher Unterschied besteht zwischen der Kieme und der Lunge?

25. Wo muß der große Übergang von der einen Atmungsart zur anderen liegen?

26. Was müßte ein Molchfisch als Übergangsform haben?

27. Wo wurden die ersten zwei Arten Molchfische gefunden?

28. Erzählen Sie, wie Forster den Molchfisch zu Krefft in Sydney brachte.

29. Beschreiben Sie diesen australischen Molchfisch.

30. Durch welche zwei Organe beweist er seine Übergangsform?

31. Was war das besondere mit den Zähnen?

32. Was bewies, daß dieser Molchfisch zu den urgeschichtlichen Tieren gehörte?

33. Warum war dieser Fund so wichtig für die Naturgeschichte und die Forschung?

Ernst Haeckel

Von den gegenwärtig lebenden Naturforschern hat schwerlich irgend ein Zweiter durch Wort und Schrift mit so weiten Kreisen, nicht blos der lernenden Jugend, sondern auch der Gebildeten aller Länder lebendige 5 Fühlung genommen, wie Ernst Haeckel. Auch hat wohl das Wirken weniger anderen unter seinen Genossen eine so völlig widersprechende Beurteilung — begeisterte Zustimmung auf der einen, herb abweisende Verurteilung auf der anderen Seite — erfahren, wie das seinige. Wenige andere 10 haben jedoch dem denkenden Menschen so viel Stoff zum Denken über sich selbst gegeben, wie unser großer Naturforscher.

Ernst Haeckel wurde am 16. Februar 1834 in Potsdam geboren. Schon als Kind ließ er sich sein wahres oder 15 eingebildetes Recht in keiner Weise schmälern und seine Erziehung war von Hause aus eine solche, daß der Individualität des Knaben die möglichste Freiheit gegönnt wurde, um sich nach ihren inneren Gesetzen zu entwickeln. Die mit den Jahren sich entwickelnde Neigung 20 zur eingehenden Beschäftigung mit der Natur förderte

4–5. **lebendige Fühlung genommen.** Haeckel ist in seinen Werken den Gebildeten aller Welt sehr nahe getreten, da seine Werke fast überall gelesen werden. Translate: 'to come in close touch with . . .'

5–9. **Auch hat wohl das Wirken . . . eine . . . Beurteilung . . . erfahren:** principal parts of this sentence.

14–15. **sein wahres oder eingebildetes Recht** = *er hatte entweder wirklich recht* (*wahres Recht*) *oder er glaubte wenigstens, daß er recht habe; er bildete sich ein, daß er Recht habe* (*eingebildetes Recht*).

15. **schmälern** = *kürzern; er ließ sich sein Recht nicht nehmen.*

16. **von Hause aus** = *von Anfang an.* Der Mensch wird zuerst in seinem Haus (in seiner Heimat) erzogen; seine Erziehung fängt im Hause an; daher: **von Hause aus** = *von Anfang an.*

19. **Die . . . Neigung** = part. constr.

eine Vorliebe zum Umherschweifen im Freien und machte seine Jugendjahre einigermaßen einsam, weil er unter seinen Altersgenossen nur wenige fand, die so weit wie er selbst darauf eingehen mochten. Der Liebe zu den Pflanzen gesellte sich früh das Interesse an allem, was da kreucht und fleucht. Ein größeres Blumenfenster des elterlichen Hauses wurde zugleich als Terrarium gebraucht, um allerlei niederes Getier darin zu pflegen und in seiner Eigenart zu beobachten. Die Liebe zu den Tieren bildete einen anderen frühen Grundzug seines Wesens; er konnte nicht mit ansehen, wenn den Tieren Unrecht geschah und seine Freunde, die ihn auf seinen Italienischen Streifzügen begleiteten, erzählen, wie er manchmal den Maultiertreibern schließlich an die Gurgel gefahren sei, wenn alle Mahnungen, die Maultiere doch besser zu behandeln, nichts fruchteten. Der Botanik jedoch wandte sich sein Herz ganz zu und seine Lieblingslektüre neben Goethe waren Schleidens „Leben der Pflanze" und Humboldts „Ansichten der Natur."

Nachdem Haeckel das Gymnasium absolviert hatte, nahm er sich vor, nach Jena zu gehen, um dort Medizin

2. **einigermaßen** = *in einigem Maße; etwas; ein wenig.*

3. **Altersgenossen** = *seine Freunde und Kameraden, die dasselbe Alter hatten wie er.*

5–6. **was da kreucht und fleucht** = eine veraltete (alte) Form für *kriecht und fliegt.*

7. **Terrarium**, lateinisch: *ein mit Erde gefüllter Glaskasten, in dem man tropische Pflanzen, Schlangen, Eidechsen* ('lizards') *hält.*

14–15. **an die Gurgel gefahren sei** = *er hat sie angegriffen;* literally: 'he flew at their throats.'

17. **wandte sich sein Herz . . . zu** = *er studierte Botanik lieber als alles andere; er arbeitete mit ganzem Herzen in der Botanik.*

20. **das Gymnasium absolviert** = *er hatte das Gymnasium bis zur höchsten Klasse besucht, hatte seine Prüfung* ('examination') *bestanden* ('passed') *und war ehrenvoll entlassen worden.*

zu studieren, da sein Vater ihm angeraten hatte Mediziner zu werden und die Botanik nur als Liebhaberei weiter zu treiben, da, wie er sagte, die Botanik keine Wissenschaft sei. Eine Erkältung machte es jedoch un-
5 möglich, Jena vorläufig zu besuchen und er ging nach seiner Genesung erst nach Berlin und dann im Winter 1852–53 nach Würzburg, um Medizin und Anatomie zu studieren. Dort machte er die Bekanntschaft Gegenbaurs, der eben von einer Studienreise nach Messina zu-
10 rückgekehrt war. Ostern 1854 kam Haeckel nach Berlin zurück, um bei Johannes Müller, dem berühmten Begründer der experimentellen Methode in der Physiologie vergleichende Anatomie zu hören. Diese Vorlesungen, welche ihn mehr anzogen, als alle, die er jemals gehört,
15 würden bestimmend für seine Zukunft, indem sie ihn endgültig von der Botanik, obwohl er ihr immer ein freundliches Andenken bewahrt hat, zum Studium der Zoologie herüberzogen. Alsbald fing er an, sich für den Bau und das Leben der niederen Tiere, welche durch Müller in
20 nähere vergleichende Beziehung zu den höheren gebracht wurden, auf das Lebhafteste zu interessieren. Um seinen Wissensdurst zu befriedigen, fischte er in den

2. **Liebhaberei** – *eine Vorliebe für etwas; etwas sehr gern haben und als eine Beschäftigung* ('activity') *in freien Stunden zu benutzen;* 'a hobby.'

5. **vorläufig** – *für das erstere; für die erste Zeit; für jetzt.*

6. **Genesung** – *nachdem er wieder gesund geworden war; nachdem er seine Krankheit überstanden hatte.*

15–16. **endgültig** – *ein Schritt der bis an das Ende gültig blieb; für immer; für sein ganzes Leben.*

18–21. **sich für den Bau . . . zu interessieren** – *er arbeitete über den Bau der Tiere . . .*

22. **Wissensdurst** – *Durst nach größerem Wissen, nach größerer Kenntnis.*

22. **in den . . . Berlins** – *in den Rinnsteinen und Gräben Berlins, die (aus Stagnation) . . . grünten.*

damals noch üppig grünenden Rinnsteinen und Gräben Berlins nach Infusorien, Polypen, Krebsen und Insektenlarven, wobei ihm wohl zum ersten Male der Titel „Naturforscher" beigelegt wurde Nach Berliner Mundart gebührt dieser Titel jedem, der sich mit der Durch- 5 forschung solcher von der guten Gesellschaft gemiedenen Orte — sei es auch nur, um Lumpen und Papier herauszufischen — befaßt. Johannes Müller, der den Eifer und die hervorragende Begabung seines neuen Zuhörers bald erkannte, nahm sich seiner mit besonderer Zuneigung 10 an, indem er ihn zu selbständigen Untersuchungen anregte.

Inzwischen hatte er das Glück gehabt, in den Sommerferien 1854 Johannes Müller nach Helgoland begleiten und unter seiner Leitung sechs Wochen lang mit dessen 15 Sohn und anderen Mitgliedern der Forschungsreise Seetiere sammeln und untersuchen zu können. Der erste Anblick des Meeres und der unermeßliche Reichtum der pelagischen Fauna, besonders an Polypen und Medusen,

1–2. **Rinnsteinen . . . Berlins** = *Berlin hatte damals noch keine Kanalisierung* ('sewage system') *und das schmutzige Wasser floß in die Rinnsteine.*

4. **Nach Berliner Mundart** = *nach Berliner Dialekt; Berliner Redensarten.*

5. **gebührt . . . jedem** = *gehört jedem; kommt jedem zu.*

5–8. **der sich . . . befaßt** = *welcher sich beschäftigt; welcher darin herumsucht.*

6–7. **solcher . . . Orte** = *solcher Orte, gemieden von der guten Gesellschaft.*

10–11. **nahm sich seiner . . . an** = *sah nach ihm; zeigte Interesse in ihn; half ihn besonders wenn er nur konnte.*

11. **selbständigen Untersuchungen** = *unabhängigen Untersuchungen; Untersuchungen, welche er allein unternahm.*

18. **unermeßliche** = *der Reichtum der See ist so groß, daß man ihn nicht messen kann; daß er ohne Maß ist.*

übten einen bestrickenden Zauber auf ihn aus. Haeckel war natürlich im Fischen und Absuchen der Ebbetümpel immer der Vorderste und Unermüdlichste, was ihm seitens der einheimischen Bevölkerung den Namen eines
5 „Seedüvels" einbrachte. Im Herbst 1856 wiederholte sich die glückliche Gelegenheit vom vorigen Jahre, nur daß diesmal die Reise nach Nizza ging. Auf dieser Reise machte ihn Müller auf eine erst kurz vorher entdeckte Gruppe niederer Lebewesen aufmerksam, die Radiolarien, welche
10 zwei Jahre darauf von Johannes Müller zu einer besonderen Klasse erhoben wurden und später einen sehr großen Teil von Haeckelscher Arbeitskraft in Anspruch nahmen.

Den nächsten Winter 1856–57 folgte er den medizinischen Vorlesungen und machte im Frühling 1857 seinen
15 M.D., ohne sich jedoch entschließen zu können, diesen ihm so unsympathischen Beruf aufzunehmen, statt sich in seinem Lieblingsfach, der Zoologie irgendwo als Dozent an einer Universität zu habilitieren. Der Sommer und

1. **bestrickenden** = literally: *in Stricken* ('ropes') *fangen; der Zauber der See hielt Haeckel genau so, als ob er wirklich mit Stricken gebunden sei; er war bestrickt.*

2. **Ebbetümpel** = *die Tümpel oder Wasserlöcher, die von der See zurückgelassen wurden, wenn die Ebbe eintrat.*

4. **einheimischen Bevölkerung** = *die Leute, welche hier wohnten; welche hier ein Heim (eine Heimat) hatten.*

5. **Seedüvels** = *Seeteufel.*

7–9. **machte . . . aufmerksam** = *er rief seine Aufmerksamkeit darauf.*

8–9. **auf eine . . . Lebewesen** = *auf eine Gruppe . . ., welche kurz . . . entdeckt worden war.*

15–16. **diesen ihm . . . Beruf** = part. constr.

17. **Lieblingsfach** = *das Fach oder das Studium, das ihm am besten gefiel; das er am liebsten hatte.*

18. **zu habilitieren** = *sich an der Universität niederzulassen; anfangen an der Universität zu lehren.*

18. **Sommer und Herbst . . . gingen . . . hin** = *gingen vorbei; es war Winter geworden.*

Herbst des Jahres 1858 gingen mit sprachlichen und wissenschaftlichen Vorbereitungen zu einer Reise nach Italien hin und im Januar des folgenden Jahres trat er seine Reise nach Rom an, wo er sich eine kurze Zeit aufhalten wollte, ehe er seinen wirklichen Bestimmungsort, den 5
Golf von Neapel erreichte. Eines Tages sah er in einem dortigen Café einen jungen Mann von germanischem Typus im Studium einer deutschen Zeitung vertieft und frug ihn, ob er an einer, durch Meeresleuchten und Vesuvfeuer verschönten nächtlichen Überfahrt nach Ischia, wo- 10
zu er bereits eine Barke gemietet hatte, teilnehmen wolle. Der Fremde war sofort bereit, man stellte sich gegenseitig vor und nach wenigen Stunden war ein Freundschaftsbündnis fürs Leben geschlossen, das für beide Teile reiche Früchte der Anregung und Belehrung gebracht hat. Es 15
war eines jener glücklichen Zusammentreffen, durch die sich zwei gleich geartete Naturen, beide wahrhaft frei in ihrem Denken und Fühlen, beide begeistert für Natur, Kunst und Poesie, manchmal finden, denn der Fremde war Hermann Allmers, der Bauernsohn aus den Marschen, 20
der damals eben erst seine erste Römerfahrt vollendet hatte. Die beiden Gäste am Strande der Cyklopen und Sirenen schlossen sich eng aneinander und genossen gemeinsam die Schönheiten Capris und Siziliens, das sie durchwanderten, wobei Allmers, der in Rom Kunst- 25
studien gemacht hatte, Haeckel manchen technischen

7–8. **von germanischem Typus** = *der aussah wie ein Deutscher.*

9–10. **an einer . . . Überfahrt** = *an einer nächtlichen Überfahrt, welche . . .*

12–13. **man stellte sich . . . vor** = *man machte einander bekannt; die beiden jungen Männer nannten ihre Namen.*

20. **den Marschen** = *den Ditmarschen im Norden von Deutschland.*

21. **seine . . . Römerfahrt** = *seine erste Fahrt nach Rom.*

23. **schlossen sich eng aneinander** = *sie schlossen enge Freundschaft; sie wurden feste und treue Freunde.*

Kunstgriff und manchen Wink für die Zeichnungen geben konnte.

Bald nach der Rückkehr von seiner Reise nach Italien, während er in Berlin mit der Bearbeitung der gesammel-
5 ten Schätze, vor allem der Radiolarien beschäftigt war, machte ihm Gegenbaur, der seit 1855 nach Jena berufen war, das verlockende Anerbieten, an der dortigen Universität über Anatomie und Zoologie zu lesen, was Haeckel auch ohne langes Besinnen annahm indem er sich
10 Ostern 1861 habilitirte. Zu Anfang des Jahres 1862 lag die „Monographie der Radiolarien" mit 35 gestochenen farbigen Kupfertafeln fertig vor, und machte nicht nur seinen Namen in den weiteren Kreisen der Zoologen bekannt, sondern bewirkte auch seine Ernennung zum
15 außerordentlichen Professor der Zoologie. Nun konnte er seine geliebte Braut heimführen und es begann für ihn eine Zeit des häuslichen Glücks, welches leider nur von geringer Dauer war, denn schon nach anderthalb Jahren traf ihn der plötzliche Tod seiner Gattin wie ein Blitz
20 aus heiterem Himmel.

Es folgten mehrere Jahre dumpfer Verzweiflung, in denen er nur in einer völligen Hingabe an seine Wissenschaft Trost und Heilung der schweren Seelenwunde finden konnte, die ihm das Schicksal geschlagen. Die
25 Zoologie war damals seit einigen Jahren von einem großen, aber nur von wenigen erkannten Gedanken erleuchtet worden, dem Gedanken der Entwicklung. Das epochemachende Werk Darwins war in jenen Tagen erschienen,

9. **ohne langes Besinnen** = *ohne viel darüber nachzudenken; ohne viele Gedanken.*

15–16. **Nun konnte er seine . . . Braut heimführen** = *er konnte sie heiraten; er konnte sie zu seiner Frau machen, sie in sein eigenes Heim einführen.*

25–26. **von einem . . . Gedanken** = part. constr.

in denen Haeckel in Italien Studien über Radiolarien machte und als er im Sommer nach Berlin kam, hörte und sah er in der „Metropole der Intelligenz" nichts als spöttische Bemerkungen und Achselzucken über den neuen von England herübergekommenen „Humbug." 5
Haeckel selbst hatte nach dem ersten Studium die Bedeutung der Darwinschen Tat voll erfaßt, und begann ohne Zögern in der Radiolarien-Monographie die neuen Gedanken aufzunehmen. Es verdroß ihn auf das Tiefste. daß die älteren Fachgenossen nichts von der Sache wissen 10 wollten und es ist bezeichnend für seinen Drang, das, was er als Wahrheit erkannte, rückhaltlos zu verkünden, daß sich der junge Professor aufmachte, der damals tagenden Naturforscher Versammlung (19. September 1863) zu erklären: „er sei von der Wahrheit der Abstammungs- 15 lehre ebenso überzeugt wie Darwin selber, und solch eine Frage könnte weder totgeschwiegen, noch in der Abgeschiedenheit wissenschaftlicher Zeitschriften ausgefochten werden."

Sofort machte er sich an die Arbeit, Darwin's Grund- 20 gesetze weiter auszubauen und auszufüllen und begann ein großes Werk, welches alle Tatsachen der biologischen Wissenschaft, die mit dem Problem der Entwicklung in Verbindung stehen, zusammenfassen sollte. Wir sprechen

3. **Metropole der Intelligenz** = *Berlin, die Hauptstadt und Universitätsstadt.* Hier ironisch, wie der folgende Satz zeigt.

4. **Achselzucken** = *wenn man etwas nicht gern glauben will, so zuckt man ungläubig die Achseln;* 'shrug the shoulders.'

4–5. **über den . . . Humbug** = part. constr.

9. **Es verdroß ihn** = *er war sehr enttäuscht; er ärgerte sich sehr; es war ihm sehr unangenehm.*

10. **Fachgenossen** = *seine Kollegen, welche in demselben Fach oder Felde arbeiteten.*

13–14. **damals tagenden . . . Versammlung** = *die Versammlung, welche an diesen Tagen ihre Sitzungen oder Versammlungen hatte.*

von der 1866 erschienenen „Generellen Morphologie," die im ersten Bande die Grundbegriffe des Lebens, der Formenbildung und Umbildung, der Verwandtschaft, der Gesetze der Vererbung behandelte und im zweiten Bande
5 den Beweis der Abstammungslehre aus der vergleichenden Anatomie und individuellen Entwicklung der Wesen darbrachte. Natürlich war diese in unglaublich kurzer Zeit geschriebene Arbeit nicht frei von Irrtümern und zum Teil noch unvollkommen, was nicht anders zu erwarten
10 war, denn dieses Gesetz der Abstammungslehre war erst wenige Jahre alt. Aber Haeckel hatte klar zusammengestellt, was Darwin manchmal nur angedeutet oder nicht so klar beleuchtet hatte, und der englische Forscher selbst sprach seine Bewunderung aus über die Klarheit
15 und logische Durcharbeitung der von ihm selbst angeregten Gedanken.

Die Arbeit an der „Generellen Morphologie" hatte Haeckel derartig fortgerissen, daß er sich täglich nur 5–6 Stunden Schlaf gönnte und die natürliche Folge war
20 gründliche Überarbeitung und ein bedenklicher Grad von Nervösität, die er durch eine Reise loswerden wollte.

1. **von der . . . Morphologie** = part. constr.

2. **Grundbegriffe** = *die ersten und wichtigsten Begriffe des Lebens; die Begriffe, welche den Grund für das Ganze waren.*

5. **Abstammungslehre** = *die Lehre von der Abstammung oder der Herkunft des Menschen.*

7–8. **diese . . . Arbeit** = part. constr.

8. **Irrtümern** = *Fehlern; das, was falsch ist; nicht richtig ist.*

9–10. **was nicht anders zu erwarten war** = *was man nicht anders erwarten konnte.*

15–16. **der . . . Gedanken** = part. constr.

18. **derartig fortgerissen** = *die Arbeit hatte ihn so sehr beschäftigt; hatte ihn so sehr interessiert.*

20. **ein bedenklicher Grad** = *eine Nervösität, welche Raum für Bedenken gab, daß seine Gesundheit leiden könne.*

Er nahm daher ein halbes Jahr Urlaub und reiste in Gesellschaft von mehreren Schülern und Kollegen nach den „Inseln der Seligen.“ Bei der Hinreise über London wurden zuerst Darwin und Huxley besucht, dann ging die Fahrt über Lissabon zunächst nach Madeira und Teneriffa und 5
dann zu einem viermonatlichen Studienaufenthalt nach der kleinen gänzlich wasser- und waldlosen vulkanischen Insel Lanzerote, deren Terrainbildung lebhaft an die Kraterlandschaften erinnert, die wir im Monde erblicken. Hier wurden namentlich Medusen und Siphonophoren, 10
die in reichster Fülle und prachtvollster Erscheinung daselbst das Meer beleben, gefangen und nach allen Richtungen studiert. Beladen mit reichen Schätzen kehrte Haeckel Ostern 1867 nach Jena zurück und gab als Frucht dieser Reise die „Entwicklungsgeschichte der 15
Siphonophoren“ heraus.

Im Juni 1867 verlobte sich Haeckel mit Agnes Huschke, der liebenswürdigen Tochter des verstorbenen Anatomen Emil Huschke und das Familienglück, das er im Kreise seiner Kinder und Freunde genoß, half ihm mehrere An- 20
erbieten von Universitäten, so Würzburg, Bonn, Straßburg und Wien auszuschlagen. Seine „Schöpfungsgeschichte,“ die aus Vorträgen entstanden ist, welche er im Winter 1867–68 hielt, machte seinen Namen in noch weiteren Kreisen bekannt. Das Buch hatte einen seltenen 25

1. **Er nahm . . . Urlaub** = *er machte sich von der Universität frei; er nahm eine kurze Ferienzeit* ('vacation').

8. **Terrainbildung** = *die Bildung des Landes an seiner Fläche.*

9. **Kraterlandschaften . . . im Monde** = *auf dem Monde sieht man Krater, welche von Vulkanen herkommen.*

14–16. **gab . . . heraus** = *er brachte ein Buch an die Öffentlichkeit; eines seiner Bücher wurde gedruckt.*

20–21. **Anerbieten** = *Angebote; Vorschläge.*

22. **auszuschlagen** = *er wollte die Angebote nicht annehmen; er lehnte sie ab.*

Erfolg, denn es sind mehr als sieben deutsche **Auflagen** **bisher erschienen**, *außer acht Übersetzungen in fremde* Sprachen. Dies ist um so bemerkenswerter, da, obgleich leichter lesbar als Darwins Werke, es doch ein aufmerk-
5 sames Studium und Einleben in eine, nicht für jeden bequeme neue Kunstsprache erfordert. Natürlich fehlte es nicht an Gegnern, die das Verdienst des großen Denkers herabzusetzen suchten, entweder weil sie an ihren alten bequemen Anschauungen festhalten, und sich nicht der
10 neuen Lehre anpassen wollten oder konnten, oder aus Neid über den Ruhm dieses noch jungen Naturforschers, der manchen älteren Kollegen aus dem Felde stach.

Um für seine Grundlagen auch die niedersten Wesen zu studieren, machte sich Haeckel nun an die „Moneren,"
15 welche er in seinen Reisen nach Nizza schon vor Jahren beobachtet hatte. Sie schienen ihm die Urwesen zu sein, denn sie bestehen nur aus einem Tröpfchen Schleim, das nach allen Richtungen Scheinfüße austreckt um Nahrung heranzuziehen und sich durch einfache Teilung vermehrt.
20 Er hatte diese niedersten Lebewesen auf einer Forschungsreise nach Norwegen weiter studiert und sie unter dem Namen Moneren auf die niederste Stufe seines

4. **leichter lesbar als** . . . = *Haeckels Buch war klarer geschrieben als das von Darwin und ließ sich daher leichter und besser lesen und klarer verstehen.*

5–6. **in eine** . . . **Kunstsprache** = *in eine neue Kunstsprache, nicht für jeden bequem.*

6. **Kunstsprache** = *jede Kunst, jede Wissenschaft hat ihre eigenen Worte in der Sprache, deren Bedeutung* ('meaning') *man kennen lernen muß, um das was man liest zu verstehen.*

12. **aus dem Felde stach** = *besiegte; der manchen alten Kollegen übertraf;* 'removed out of his path'; 'defeated him.'

16. **Urwesen** = *die Wesen, welche die Anfänge des Lebens zeigten.*

18. **Scheinfüße** = *es waren nicht wirkliche, richtige Füße, sondern nur scheinbare, falsche Füße.*

20–21. **Forschungsreise** = *eine Reise um Forschungen zu machen.*

Urwesen- oder Protisten-Reiches gestellt, in welches er alle niedersten Lebensformen verwies, die man mit Sicherheit weder zu den Pflanzen noch zu den Tieren rechnen kann. Die Zahl solcher in süßem und salzigen Wasser lebenden Moneren-Arten war auf sechzehn gestiegen und 5 er gab nunmehr (1870) seine „Studien über Moneren und andere Protisten“ heraus, die verschiedene wichtige Probleme der Entwicklungsgeschichte weiter behandelten. Ein anderes Werk, das kurz darauf (1872) erschien, war das Werk „Monographie der Kalkschwämme,“ welche 10 auch als besonders geeignete Klasse für das Studium der Entwicklungsgeschichte erkannt wurden, und die Grundlage wurden für seine Theorie, daß die vielzelligen Tiere ehemals aus den einzelligen Tieren hervorgegangen sind. Im Sommer 1874 ließ er dann seine Vorlesungen über die 15 Entwickelungsgeschichte des Menschen von zwei Zuhörern stenographieren und gab sie unter dem Titel: „Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen“ heraus. Dieses Werk behandelte das schwierige Problem des Aufbaues des menschlichen Körpers. In den 20 folgenden Jahren gab er eine Reihe Monographien und Werke heraus, auf die wir hier nicht weiter eingehen können und unternahm endlich im Jahre 1881 eine Reise nach Ceylon, einem lang gehegten Wunsch, tropische Natur zu studieren, nachkommend. Volle vier Mo- 25 nate konnte er, Natur, Tier und Pflanzen beobachtend,

1–2. **in welches er . . . verwies** = *in welches er stellte; in welches er brachte.*

4–5. **solcher . . . Moneren-Arten** = part. constr.

14. **ehemals** = *einstmals; vor langen Zeiten.*

22–23. **auf die wir . . . nicht . . . eingehen können** = *die wir nicht näher behandeln oder besprechen können.*

24–25. **einem lang gehegten Wunsch . . . nachkommend** = *einen Wunsch erfüllend, den er lange bei sich getragen hatte.*

zergliedernd, zeichnend und malend, in diesem Paradiese der Menschheit zubringen. Die ganze Reise, von der uns seine „Indischen Reisebriefe“ (1884) ein höchst farbenreiches Bild geben, verlief überaus glücklich, da ihm der
5 Klang seines Namens überall freundliche Aufnahme und Erleichterung seiner Reisezwecke verschaffte. Eine Mappe mit über 150 Aquarellen birgt allein die künstlerische Ausbeute. Denn Haeckel hatte sich schon früh daran gewöhnt, die Natur nicht blos mit dem Auge
10 des Forschers, sondern zugleich mit dem des Künstlers zu beobachten und überallhin begleitete ihn auch sein Malgerät. Die Zahl der von allen Reisen mitgebrachten Aquarellen hat längst das erste Tausend überschritten.

Sein äußeres Leben hatte sich fortschreitend immer
15 günstiger gestaltet. In Jena, wo er seit Jahrzehnten gelehrt und geschaffen und einen Kreis von Zuhörern selbst aus den entferntesten Ländern um sich versammelt hatte, hat er sich mit den Jahren einen weltberühmten Namen verschafft. Unter dem Schutze eines freisinnigen Für-
20 sten ist die kleine Universität zu einer Heimstätte der freien Lehre geworden, welche mit Stolz den Wahlspruch

1. **zergliedernd** — *zerlegend; auseinanderlegend; in die verschiedenen Teile zerlegend.*

2–4. **Die ganze Reise . . . verlief . . . glücklich** — *sie hatten eine angenehme und glückliche Reise.*

4–5. **der Klang seines Namens** — *sein Name war so wohl und so gut bekannt, daß er ihm überall einen guten Empfang bereitete, daß ihm alle Türen geöffnet wurden.*

7. **Aquarellen** — *Bilder, die mit Wasserfarben gemalt sind.* — **birgt** — von *bergen; enthält; faßt in sich.*

12. **Malgerät** — *das Gerät, womit er malt, wie Pinsel, Farben, Palette.*

12–13. **der . . . Aquarellen** — part. constr.

19–20. **eines freisinnigen Fürsten** — *ein Fürst, der freie und große Gedanken hatte und der seinen Untertanen erlaubte zu sprechen und zu denken, wie und was sie wollten, ohne sie für ihre Freiheit zu bestrafen.*

der deutschen Universitäten der „akademischen Freiheit" aufrechterhält. Aber noch war Haeckels größte Arbeit nicht getan; noch hatte er nicht die Werke geschrieben, die ihn mit einem Schlage in den Mittelpunkt eines Orkans von Kritiken und Angriffen hineinreißen sollten, in 5 einen Geisteskampf, wie er wohl seit einem Jahrhundert kaum entbrannt ist. Nachdem er im Jahre 1887 die ihm von der englischen Regierung übertragene Arbeit die während der berühmten Challenger-Expedition gesammelten Radiolarien in einem Prachtwerk von 2750 Seiten 10 und 140 farbigen Tafeln zusammenzustellen, beendigt hatte, machte er sich jetzt an sein „Glaubensbekenntnis," „die Welträtsel."

Er hat das merkwürdige Geschick gehabt, noch zwischen seinem fünfundsechzigsten und siebzigsten Lebensjahre in 15 die heftigste Fehde seines ganzen Lebens hineingerissen zu werden. Als 1899 sein philosophisches Glaubensbekenntnis unter dem Titel „Die Welträtsel" veröffentlicht wurde, da dachte wohl niemand daran, daß dies Buch eins der gelesensten des Jahrhunderts werden würde. 20

1. **akademischen Freiheit:** see Helmholtz article regarding this.

4. **mit einem Schlage** = *auf einmal; sofort; sogleich.*

4–5. **eines Orkans** = *eines furchtbaren Sturms, wie man sie in dem Indischen Ozean in Gestalt eines Orkans oder eines Typhons findet.*

7–8. **die ihm . . . Arbeit** = part. constr.

8–10. **die während . . . Radiolarien** = part. constr.

10. **Prachtwerk** = *Luxuswerk; ein Werk, das prachtvoll (schön) mit Bildern und illustrierten Tafeln ausgestattet ist.*

12. **machte er sich jetzt an** = *er fing jetzt an, daran zu arbeiten.* — **Glaubensbekenntnis** = *das Bekenntnis seines Glaubens in der Natur, welchen er sich in den langen Jahren seiner Forschung erworben hatte.*

13. **Welträtsel** = *die Rätsel, welche uns in der Welt und von der Welt gesetzt werden;* 'Riddles of the Universe.'

14. **Geschick** = *Schicksal.*

16. **Fehde** = *Streit; Kampf.*

Nach wenigen Monaten waren 10,000 Exemplare der ersten Ausgabe verkauft und die spätere wohlfeile Ausgabe ging in die 100,000 und wurde in fast alle zivilisierten Sprachen der Welt übersetzt. In den „Welträtseln“
5 stellte Haeckel eine Weltanschauung auf, die dem „Monismus“ gleichkommt und alle philosophischen Anschauungen auf eine Substanz, auf eine Entwicklung zurückführt. Unter dem Ausdruck „Monismus“ verstehen wir nämlich die Einheitslehre oder die Lehre, wie ja der
10 Name selbst zeigt, welche alle Erscheinungen auf ein einziges Prinzip zurückführt. Der Mensch — die Seele — die Welt — Gott; alle diese Probleme hat der große Zoologe in seinem Werke berührt. Nach naturwissenschaftlichen Gesetzen versucht er zu beweisen, daß sie
15 alle auf ein Prinzip zurückgehen, nämlich auf die natürliche Entwicklung, die Entwicklungslehre. Wer die Welträtsel verstehen will, der muß auch Haeckels andere Werke über die Entwicklungsgeschichte des Menschen und dann auch sein später erschienenes Werk: „Die Welt-
20 wunder“ durchlesen, denn nur so kann er dem scharfen Gedankengang desselben folgen. Ist auch Haeckel auf der philosophischen Seite angreifbar, auf der naturwissenschaftlichen Seite ist er gegen alle Angriffe gefeit. Hier beweist er klar, daß der Mensch mit dem
25 Affen verwandt ist, und daß der Mensch das letzte Glied einer langen Entwicklungsreihe vorstellt. Wie erbittert

1. **Exemplare** = *Kopien; Bücher;* '10,000 copies.'

2–3. **wohlfeile Ausgabe** = *billige Ausgabe; populäre Ausgabe; Ausgabe für die, welche nicht viel dafür bezahlen wollten.*

5. **Weltanschauung** = *eine Ansicht über die Welt.*

21–22. **Ist auch Haeckel . . . angreifbar** = *wenn er auch . . . angreifbar ist.*

23–24. **ist er . . . gefeit** = *er ist fest gegen jeden Angriff; er kann nicht verwundet werden, gerade wie in alten Zeiten ein Krieger sich durch Zauber* ('magic') *gegen Kugeln fest oder unverwundbar machte.*

der Kampf gegen Haeckel nicht nur von Seiten der Kirche, sondern auch von Seite der Professoren in Universitäten war, können wir daraus ersehen, daß er über 5000 Briefe im ersten Jahre nach der Veröffentlichung erhielt, und daß bis Ende 1900 mehr als 70 Broschüren 5 und Kritiken für und gegen seine Weltanschauung erschienen waren. Und welchen Eindruck machte dieser entfesselte Sturm auf Haeckel selbst? Erhaben über alle Kritiken stand der große Denker vor der Welt, sich bewußt, daß er nur die Wahrheit geschrieben und daß die 10 Welt, wie schon immer, lange Zeit brauchen würde, um den Standpunkt des Genies zu erreichen, das sich über Zeit und Ort hinwegschwingt und der Mitwelt weit vorauseilt.

Wir können kaum schöner schließen, als mit den Worten 15 Bölsches, der, wie wenige, es versteht Poesie und Wissenschaft zu vereinen: „Denn eine große Gestalt hat Haeckel in unserer Zeit gestanden. Während ich diese Zeilen schreibe, verweilt mein Blick ab und zu auf einer kleinen, sprechend ähnlichen Porträtstatuette in ganzer Figur. 20 Sie zeigt ihn, wie er, auf der Höhe seines Lebens, Ceylon durchwandert, mit Tropenhemd und Flinte, die Stiefel über die Knie heraufgezogen, die wundervolle hohe Stirn

8–9. **Erhaben über alle Kritiken** = *er steht hoch über allen Kritiken, so hoch, daß sie ihn nicht erreichen können.*

9–10. **sich bewußt** = *er war sich selbst bewußt; er selbst wußte sehr gut . . .*

19. **verweilt mein Blick** = *mein Blick bleibt stehen; mein Blick bleibt hängen.* — **ab und zu** = *dann und wann; von Zeit zu Zeit; manchmal.*

19–20. **einer . . . sprechend ähnlichen** = *die Statuette ist Haeckel so ähnlich (so gleich), daß man beinahe glaubt, daß sie einen ansprechen könnte.*

20. **Porträtstatuette** = *ein kleines Standbild* ('statue') *nach einem Porträt oder Bild von Haeckel gemacht.*

frei, und das Auge mit seinem hellen Blick einfach und klar in die Weite spähend. Es liegt etwas über dieser Gestalt, diesem Blick, wie eine helle Sonnenlandschaft, deren gleichmäßiges Licht den Dingen einen Zug der ruhigen,
5 bunten Fläche gibt; vielleicht vermißt man etwas das Violett der Schatten, der Winkel, der Tiefen, wo es in das Geheimnisvolle geht. Sie ist frei von den Schatten der verborgenen, dunkeln Augen der Welten, die noch nicht geklärt sind und das Ganze tief machen; aber es ist
10 doch die Sonne, die auf allem liegt. Und ich denke daran, wie über allen „Kunstformen der Natur" doch die eine größte steht, das vollkommene Meisterstück der Natur: die harmonische menschliche Persönlichkeit.

3. **eine helle Sonnenlandschaft** = *eine Landschaft, auf welche die Sonne scheint und die daher hell erleuchtet ist.*

ANMERKUNGEN

311, 18. **Schleiden, Matthias** (1804–81), Botaniker: wurde 1839 Professor der Botanik in Jena, 1863 Professor der Botanik und Anthropologie in Dorpat. Sein Hauptwerk sind die „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik" ('principles of scientific botany'), in dem er der Botanik eine wissenschaftliche Grundlage zu geben sucht. Er stellte die Botanik als induktive Wissenschaft ('inductive science') auf eine höhere Stufe, erweiterte den Gesichtskreis ('viewpoint') und setzte der Forschung ein großartiges Ziel ('great goal'). Er betonte die Entwicklungslehre ('theory of evolution') als die Grundlage jeder morphologischen Ansicht und machte einen Versuch die Hauptabteilungen ('main divisions') des Pflanzenreiches entwicklungsgeschichtlich ('from the viewpoint of evolution') zu charakterisieren.

312, 5. Jena: an der Saale im Großherzogtum Sachsen-Weimar. Die Universität wurde 1558 gegründet. Zahlreiche wissenschaftliche Anstalten sind mit ihr verbunden,

darunter eine Bibliothek von 200,000 Bänden, eine Sternwarte, botanische Gärten usw.

312, 7. Würzburg: Stadt in Bayern. Die Universität wurde 1403 gegründet, ging aber bald ein. Erst 1582 wurde eine neue Hochschule gegründet, die seit der Vereinigung Würzburgs mit Bayern (1815) den Namen Julius-Maximilians-Universität erhielt. Der größte Teil der Mitglieder studiert Medizin, da die Universität darin großes leistet.

312, 8. Gegenbaur, Karl (1826–1903), Anatom: studierte 1852–53 die niederen Seetiere an der sizilianischen Küste, ging später nach Würzburg und dann 1855 als Professor der Zoologie und Anatomie nach Jena. G. war einer der größten vergleichenden Anatomen. Unter seinen wichtigsten Arbeiten sind die über die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. In seinen „Grundzügen der vergleichenden Anatomie" ('principles of comparative anatomy') ist zum ersten Male die Dezendenztheorie auf das ganze Gebiet angewendet worden.

312, 11. Müller, Johannes (1801–58), Physiolog: studierte in Bonn und Berlin, wurde 1833 Professor der Anatomie und Physiologie in Berlin. Müller wurde zum größten Vertreter der morphologischen Richtung ('morphological school') in der Zoologie und zum Urheber ('originator') der experimentellen Physiologie in Deutschland. Er untersuchte die Organe und Gesetze der Stimmbildung ('formation of vocal sound') und lieferte fundamentale Arbeiten über das Gehör ('hearing'). Später arbeitete er fast ganz auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie und lieferte namentlich über die niederen Tiere viele Untersuchungen. Zur Beobachtung des Lebens der Seetiere unternahm er 19 Reisen an die Ost- und Nordsee, das Adriatische und das Mittelmeer.

313, 2. Infusorien: see under „Bakterien" article.

313, 2. Polypen ('polyps'): a nutritive zooid of a coelenterate, as a coral; coelenterates are members of the animal kingdom with an enteric cavity occupying the entire interior of the body and functioning as a vascular as well as a digestive system. Here belong sea anemones, corals, jellyfish, etc.

313, 14. **Helgoland:** preußische Insel, mit vielbesuchtem Seebad in der Nordsee, nordwestlich von den Mündungen der Elbe und der Weser. 1807 bis 1890 war H. in englischem Besitz und wurde dann an Deutschland abgetreten ('ceded'). Die Insel ist jetzt sehr stark befestigt.

313, 19. **pelagische Fauna:** the fauna or animal world of the deep sea regions.

313, 19. **Medusen** ('medusae'): a jellyfish, a free swimming hydrozoan, especially a discophoran, as covered-eyed medusae or discophoraus; naked-eyed medusae or hydroid gonophorea.

314, 7. **Nizza:** Hauptstadt des französischen Departments Alpes-Maritimes und berühmter klimatischer Kurort, liegt am Fuße der südlichen Ausläufer ('outrunners') der Seealpen, an einer Bucht des Mittelländischen Meeres.

314, 9. **Radiolarien** ('radiolaria'): a class of marine protozoans with the protoplasmic body emitting radiate filamentous pseudopodia ('false feet') and mostly inclosing a spherical or coniferous perforated shell of membranous consistence. They abound in warm seas near the surface, and their shells enter largely into the composition of oceanic ooze and of rocks resulting from submarine decomposition.

315, 10. **Ischia:** Insel im Tyrrhenischen Meer, am nordwestlichen Eingang des Golfs von Neapel. Die Insel ist gebirgig und rein vulkanischen Ursprungs. Sehr zahlreich sind die dem Boden entspringenden heißen Mineralquellen.

315, 20. **Allmers, Hermann** (1821–1902), Dichter und Schriftsteller: er machte größere Reisen und beschrieb Land und Leute, wie er sie auf denselben kennen lernte, in seinen Büchern.

315, 22. **Cyklopen und Sirenen:** Odysseus traf auf seinen Irrfahrten auf den einäugigen Riesen Cyklops, den Sohn Neptuns und später kam er an der Insel der Sirenen vorbei. Die Sirenen hatten die Gestalt von Jungfrauen, aber Klauen von Raubvögeln und zerrissen die Reisenden, welche durch den bezaubernden ('enticing') Gesang der Sirenen nach der Insel gelockt wurden.

315, 24. Capri: Insel im Tyrrhenischen Meer, zur italienischen Provinz Neapel gehörig, die sich durch große Naturschönheiten auszeichnet. Die berühmte „blaue Grotte," deren blaue Farbe durch aus dem Wasser reflektiertes Licht erzeugt wird, wird viel besucht.

316, 15. **außerordentlicher Professor.** In Deutschland heißen die Universitätslehrer, welche für bestimmte Fächer ('branches') angestellt sind, gewöhnlich „ordentliche (öffentliche) Professoren," im Gegensatz zu den außerordentlichen Professoren, die meistens nicht Inhaber eines ständigen ('permanent') Lehrstuhles ('chair') sind. Die letzteren sind nicht stimmberechtigte ('voting') Mitglieder ('members') der Fakultätskollegien.

316, 27. **Das epochemachende Werk Darwins.** "On the Origin of Species by means of Natural Selection," 1859, deutsch übersetzt von Bronn, Stuttgart 1863.

319, 3. **Insel der Seeligen** ('Madeira'): zu Portugal gehörige Insel im Atlantischen Ozean. Das Klima ist von einer wunderbaren Milde und Gleichmäßigkeit. Das Land ist reich an Naturprodukten und der Madeira Wein ist weit und breit berühmt.

319, 4. **Darwin, Charles** (1809–82), Naturforscher: Schon als junger Mann schloß er sich einer 5jährigen Expedition an, die Brasilien, Südamerika, die Südsee Inseln bereiste. 1859 gab er sein "Origin of Species" heraus, welches Werk erst 1863 ins Deutsche übersetzt wurde. 1871 folgte sein "Descent of Man." „Der Kampf ums Dasein" ist ein Ausdruck, der aus seinen Schriften herrührt ('originates'). Darwins Einfluß auf die Naturforschung war ein ungeheurer. Er bewieß zum ersten Male ganz klar, daß der Mensch das Endglied einer Kette von Entwicklungsarten ('types of evolution') sei. Auch zeigte er, welchen Einfluß die Natur auf das Tier- und Pflanzenleben im allgemeinen hat und wie sich das Tier nach und nach den wechselnden Verhältnissen ('changing conditions') anpaßt ('adapts itself to'). Für eingehendere ('detailed') Lebensbeschreibung, siehe irgend ein Lexikon.

319, 4. Huxley, Thomas Henry (1825–95), Naturforscher: begleitete *1846–50 den Kapitän Owen Stanley auf einer Reise nach Australien und erhielt 1855 die Professur für Natur*geschichte an der Königlichen Bergschule in London. Seit 1855 beschäftigte er sich mit der Anatomie der Wirbeltiere. Großes Aufsehen erregte ('great attention was aroused') sein Buch "Evidence as to Man's Place in Nature" (1864), in dem er bewies, daß die anatomische Verwandtschaft ('relation') des Menschen mit den anthromorphen Affen viel größer ist, als die zwischen den letzteren und den anderen Affen.

319, 10. Siphonophoren ('siphonophorae'): a subclass or other division of hydromedusans with free swimming pelagic colonies of polymorphous medusoid zooids, or animals arising by budding from an original simple medusa. The term zooid defines any animal endowed with organic life and motion.

320, 14. Moneren ('Monera'): an assemblage or class of amebiform protozoans without readily perceptible nucleus, including the lowest forms of life. (Haeckel traced the descent of the human race in twenty-six stages from organisms like the still existing Monera, simple structureless masses of protoplasm.)

321, 1. Protisten ('Protista'): a group name proposed by Haeckel and recognized by a few naturalists, including unicellular animals and plants, or protozoans and protophytes.

321, 18. Anthropogenie ('anthropogeny'): the branch of anthropology that treats of the origin and development of man, either individually ('ontogeny') or ethnically ('phylogeny'). The prefix anthropo– is from the Greek anthropos, meaning "man."

323, 9. Challenger Expedition. Im Jahre 1872 schickte die englische Regierung das Schiff „Challenger" aus, um während der folgenden Jahre Tiefseeuntersuchungen ('deep sea investigations') zu machen. Das Schiff war mit den vollkommensten und besten Apparaten und Instrumenten für

Tiefseestudien ausgerüstet und kreuzte beinahe auf allen Meeren. Die Reise dauerte von 1872 bis 1876 und die Resultate wurden von 1880 bis 1895 in 50 Bänden von der Regierung veröffentlicht.

325, 16. Bölsche, Wilhelm (1861–); Schriftsteller; studierte in Bonn und Paris Philologie, später Naturwissenschaften und ließ sich in Berlin nieder. Seine Arbeiten versuchten die Naturwissenschaften in einem interessanten und schönen literarischen Styl dem allgemeinen Leser vorzuführen ('introduce science to the general reader'). „Entwicklungsgeschichte der Natur," „Vom Bazillus zum Affenmenschen," „Liebesleben in der Natur" gehören zu seinen bekanntesten Werken.

BIBLIOGRAPHIE

WILHELM BÖLSCHE-HAECKEL. Sein Leben und seine Werke, Berlin, G. Bondy, 1910 (translated by Joseph McCabe), Philadelphia, George W. Jacobs & Co., 1910.

HAECKEL. The Riddles of the Universe (*Die Welträtsel*), translated by McCabe, 1901; The Wonders of Life (*Die Lebenswunder*), translated by McCabe, 1904; The Evolution of Man (*Anthrophogenie*), translated by McCabe, 1905; Last Words on Evolution (*Der Kampf um den Entwicklungsgedanken*), New York, Harper & Bros. 1906.

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Technische Ausdrücke. Die folgenden 12 technischen Ausdrücke werden sehr oft gebraucht und sollten deshalb eingeübt werden. Lernen Sie ihre Bedeutung und bilden Sie Sätze in welchen Sie diese Ausdrücke brauchen.

1. **auf etwas untersuchen** = 'to examine for something.'
2. **auf etwas prüfen** = 'to test for something.'
3. **etwas amtlich prüfen** = 'to test something officially.'
4. **etwas bearbeiten** = 'to work (a material).'
5. **zu etwas verarbeiten** = 'to work (a material) for something.'

6. **Energie frei setzen** = 'to liberate energy.'
7. **eine Kraft ausüben** = 'to exert a force.'
8. **einen Zug ausüben** = 'to exert a (tension, pull, stress).'
9. **eine Last verteilt sich** = 'a load is distributed.'
10. **die Festigkeit bestimmen** = 'to determine the strength.'
11. **eine Leitung isolieren** = 'to insulate a line (wire).'
12. **eine Leitung erden** = 'to ground a line (wire).'

II. Grammatische Übungen.

Partizipial Konstruktionen. Lösen Sie die folgenden Partizipial Konstruktionen in die zwei längeren Formen auf: 1) in einen Satz mit einem Partizip. 2) in einen Satz mit Relativ Nebensatz, wie das Beispiel zeigt:

Beispiel: anderer in der Nähe befindlicher maschineller Einrichtungen = 1) anderer maschineller Einrichtungen, in der Nähe befindlich. 2) anderer maschinellen Einrichtungen, welche sich in der Nähe befinden.

aus einer dem Auge, wie selbst dem schärfsten Mikroskop unsichtbaren Bewegung.

der insgesamt während beliebiger Zeit gelieferten oder verbrauchten Menge.

den für den Maschinenbetrieb und zum Heizen erforderlichen Dampf.

ein selbsttätiges ins Freie abblasendes Sicherheitsventil.

einen hohen, mit dem gegenseitigen Druck der Kohlenteilchen schwankenden Übergangswiderstand.

eine als Kontaktfläche ausgebildete oder mit einer solchen in starrer Verbindung stehende Membran.

des in vielgestaltiger Form verwandten Bellschen Fernhörer.

jeden durch eine oder mehrere Töne fester Höhe hervorgebrachten Klang.

einer verstellbaren, durch einen Elektromotor in langsame Umdrehungen versetzten Kohlenelektrode.

in einem durch die Pole eines kräftigen Elektromagneten gebildeten magnetischen Felde.

eine am hinteren Ende des langen Gondelgerüstes befestigte horizontale Dämpfungsfläche.

durch zwei rechts und links der Gondel angeordnete Luftschrauben.

durch ein hohes, nach unten spitz zulaufendes Gestell.

mit je zwei durch Benzinmotoren angetriebenen Luftschrauben.

das größtenteils aus eigenen Mitteln des Grafen erbaute erste Schiff.

das bis dahin best ausgestattete und vollkommenste Unterseeboot.

eines einheitlichen, die Natur beherrschenden Prinzips.

mit unserem an den typischen gebildeten Urteilsvermögen.

die alsbald in ihnen auftauchenden Bakterien und größeren Untierchen.

diese mit der Lebenstätigkeit eng verknüpfte Rückgabe des Kohlenstoffes.

von ihren mit Tieren in der Gefangenschaft gemachten Experimenten.

sehr zahlreiche nicht durch Täuschfarben ausgezeichnete Tiere.

derartige durch Intensität oder Regelmäßigkeit auffallende Farben und Zeichnungen.

teils ganz blinde, teils mit kolossalen Augen begabte Krebse.

ein in gespenstischem Smaragdlicht einherziehender Leuchtfisch.

ein noch lebend im Queensländer Sumpf vorhandenes, erst kürzlich gefangenes Tier.

auf eine erst kurz vorher entdeckte Gruppe niederer Lebewesen.

einer durch Meeresleuchten und Vesuvfeuer verschönten nächtlichen Überfahrt.

an sämtlichen in der Lehrwerkstatt befindlichen Maschinen.

III. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Welches Urteil fällen seine Genossen über Haeckel?
2. Was für eine Erziehung genoß er zu Hause als Kind?
3. Wie zeigte sich die Liebe zu Pflanzen und Tieren schon sehr früh?

4. Nach welcher Universität wollte Haeckel zuerst gehen?

5. Wohin ging er jedoch und warum?

6. Wer war Johannes Müller, unter welchem Haeckel Vorlesungen hörte?

7. Welchen Einfluß hatten diese Vorlesungen auf Haeckel?

8. Warum erhielt er seinen „Naturforscher"-Titel aus dem Berliner Volksmund?

9. Erzählen Sie etwas über die Reise nach Helgoland, die Haeckel mit Johannes Müller und anderen unternahm.

10. Auf welche Gruppe niederer Lebewesen machte Müller Haeckel aufmerksam?

11. Wohin reiste Haeckel im Jahre 1859? Mit wem wurde er auf der Reise bekannt?

12. Erzählen Sie etwas über das Zusammentreffen der zwei Freunde.

13. Welchem Ruf folgte Haeckel Ostern 1861?

14. Welches größere Werk beendigte er im Jahre 1862?

15. Wie wurde sein häusliches Glück so plötzlich zerstört?

16. Wie suchte Haeckel Trost und Heilung von diesem Schlag?

17. Wer war Darwin und was war der Entwicklungsgedanke?

18. Wie verhielten sich die meisten deutschen Zoologen dazu?

19. Wie erklärte sich Haeckel für diesen großen Gedanken?

20. Was tat er mit Darwin's Gedanken in seiner eigenen „Generellen Morphologie"?

21. In welcher Hinsicht war Haeckel's Werk dem Werke Darwin's überlegen ('superior')?

22. Wohin reiste Haeckel um sich wieder zu erholen?

23. Was war die Frucht dieser Reise?

24. Wie entstand sein Werk über die „Schöpfungsgeschichte"?

25. Welchen Erfolg hatte dieses Buch und wie wurde es von seinen Kollegen in der Zoologie aufgenommen?

26. Welche Ansicht hatte er über die Moneren?

27. Nennen Sie einige der Werke, die er in den Jahren 1870 bis 1874 herausgab.

28. Nach welcher Insel reiste er im Jahre 1881? Worin beschrieb er seine Reiseerlebnisse?

29. Erzählen Sie etwas über diese Reise.

30. Welchen Ruf hatte Haeckel sich selbst und der Universität Jena durch seine großen Werke verschafft?

31. Welches Werk gab er 1887 heraus? Was war die „Challenger Expedition"?

32. Wann wurden „die Welträtsel" herausgegeben? Welchen Erfolg hatte das Buch?

33. Erzählen Sie in kurzen Worten was Haeckel in seinen „Welträtsel" beweisen wollte.

34. Was war die öffentliche Meinung und die Meinung der Gelehrten über die „Welträtsel"?

35. Welchen Eindruck machte die allgemeine Kritik auf Haeckel?

36. Versuchen Sie Bölsche's Bild von Haeckel wiederzugeben.

DIE INDUSTRIE

Der Großbetrieb und seine Organisation

Obwohl große Fabriken sich meist aus kleinen Anfängen entwickeln, so ist doch die Anlage großer Werke von vornherein heute nichts Seltenes. Beim Neubau einer großen Fabrik wird man darauf bedacht sein, dieselbe nicht nur
5 für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft zu planen. Man wird entweder genug benachbartes Land ankaufen, so daß man, wenn nötig, darauf bauen kann, oder man wird sich dieses Land durch Verkaufsvorrechte sichern. Bei der Auswahl des Platzes ist die billige und bequeme
10 Abfuhr der Rohmaterialien und der Fabrikate zu berücksichtigen und auf die Arbeiterverhältnisse zu achten.

Hinsichtlich des Waren- und Rohmaterialtransportes bezeichnet man eine Anlage, deren eine Seite von der Eisenbahn und eine andere Seite von Schiffwasserwegen

2–3. **von vornherein** = *von Anfang an.*

4. **wird man darauf bedacht sein** = *man wird daran denken; man wird darauf sehen.*

8. **Verkaufsvorrechte** = *wenn das Land verkauft wird, hat man das erste Anrecht dafür zu bieten; man erhält die erste Gelegenheit, das Land zu kaufen.*

9–10. **bequeme Abfuhr** = *die Rohmaterialien und Produkte müssen ohne zu große Kosten und leicht nach der Fabrik und von der Fabrik gebracht werden können.*

11. **Arbeiterverhältnisse** = *man muß sicher sein, daß genug Arbeiter in der Nähe wohnen, welche in der Fabrik arbeiten wollen.*

12. **Hinsichtlich** = *in bezug auf; in der Hinsicht auf; in betreff auf.* — **Rohmaterialtransportes** = *der Transport der rohen Materialien wie Eisen, Kohle, Holz, Kupfer, Metalle usw.*

14. **Schiffwasserwegen** = *Kanäle; Flüsse; die See.*

Die Technik im 20sten Jahrhundert

Eine moderne Fabrikanlage

begrenzt ist, als eine ideale. Ferner müssen in Betracht gezogen werden: die Entfernung, aus der die Rohmaterialien, Kohlen und andere schwerwiegende Stoffe bezogen werden können; das Vorhandensein natürlicher Kraftquellen und bei Krafterzeugung das Vorhandensein von genügendem Kesselspeisewasser. Die Lage der Fabrikgebäude soll so angeordnet sein, daß der Gang der Rohmaterialien und Fabrikate sich immer in der gleichen Richtung vollziehen kann. Für den Transport müssen nicht nur die nötigen Wege, sondern auch die nötigen Einrichtungen vorhanden sein.

Verwaltung: Durch die kolossale Ausdehnung, die unsere Großbetriebe mit der Zeit genommen haben, ist gerade in diesen die Verwaltung meist sehr kompliziert geworden. Die Verwaltung solcher Riesenwerke, wie die der Krupps, der Borsig Werke, der Siemens-Schuckert Werke und anderer ist eine sehr schwierige, wenn man bedenkt, welche Unmasse von kleineren Betrieben in denselben enthalten sind, die alle verwaltet werden müssen, so daß sie nicht den ganzen Betrieb stören. Bei Riesenwerken, die

1–2. **in Betracht gezogen werden** = *man muß auch daran denken, man muß auch mit . . . rechnen.*

3. **schwerwiegende Stoffe** = *Materialien, welche viel wiegen und daher mehr Kosten verursachen* ('cause'), *je größere Entfernung sie gebracht werden.*

4. **Vorhandensein** = *die Gegenwart; Kraftquellen müssen zur Verfügung stehen.*

4–5. **natürlicher Kraftquellen** = *meistens Wasserfälle, die durch ihren Fall Turbinen treiben und so Kraft erzeugen.*

8–9. **sich . . . in der gleichen Richtung vollziehen kann** = *eine moderne Fabrik läßt die Fabrikation in ihren Einzelheiten* ('details') *in einer Richtung gehen, um Verwirrung* ('confusion') *und Zeitverlust zu vermeiden.*

12. **kolossale** = *mächtige; riesig große.*

18. **welche Unmasse** = *welche riesige Masse; welche ungeheuer große Masse.*

zehntausend, ja hunderttausend Arbeiter beschäftigen, ist die Verwaltung meist dezentralisiert in der Weise, daß man die Werke in selbständige Abteilungen zerlegt, und dann diese getrennt verwaltet. Obwohl auch in diesen 5 Fällen die Fäden in einem Punkte zusammenlaufen, so ist doch die Selbständigkeit aller dieser Einzelwerke ziemlich unbeschränkt, sowohl hinsichtlich Ein- und Verkauf, als auch Fabrikation und Organisation.

Die leitenden Direktoren ergänzen sich meistens in der 10 Weise, daß der eine die kaufmännischen, der andere die technischen Funktionen übernimmt. Häufig ist ihnen in der Person eines Juristen noch ein beratender Direktor beigegeben, der die oft schwierigen rechtlichen Fragen, die regelmäßig in allen großen Betrieben auftauchen, 15 klärt. Selten sind alle drei Funktionen in einer Person vereinigt.

Wieweit die Gliederung der Arbeit durch andere Personen weiterhin vorgenommen wird, hängt natürlich von der Größe und Form des Betriebes ab. Überall aber 20 läßt sich zwischen der kaufmännischen und technischen Seite der ganzen Organisation eine ziemlich scharfe

5. **die Fäden in einem Punkte zusammenlaufen** = *die Leiter der verschiedenen Abteilungen des Werkes schicken ihre Berichte* ('reports') *nach einem großen Hauptbureau* ('main office').

6. **Selbständigkeit** = *Unabhängigkeit; die Einzelwerke haben ihre eigene Leitung und können allgemeine Fragen allein entscheiden.*

9. **ergänzen sich** = *ein Direktor leitet diese Fragen, der andere Direktor, die anderen, beide zusammen leiten die ganze Fabrik und helfen einander.*

12. **eines Juristen** = *ein Rechtsgelehrter; einer, der die Gesetze studiert hat.*

13–15. **der . . . klärt** = *der die Fragen aufklärt; sie erklärt; die Fragen beantwortet.*

13. **rechtlichen Fragen** = *Fragen, welche mit den Gesetzen zu tun haben.*

17. **Gliederung** = *die Verteilung; die Teilung der Arbeit.*

Grenze ziehen. Der kaufmännischen Leitung untersteht naturgemäß die Korrespondenz, die gesamte Buchhaltung, das Rechnungs- und Lohnwesen, die Lagerverwaltung, der Verkauf und Einkauf der Rohmaterialien. Die technische Seite der Verwaltung besteht aus dem technischen 5 und dem Betriebsbureau, der Kalkulation, dem Betrieb, Laboratorium, den Versuchswerkstätten und dem Lehrlingswesen. Dabei ist zu erwähnen, daß sowohl in der kaufmännischen Verwaltung Ingenieure mit kaufmännischen Kenntnissen, als auch im Betrieb Kaufleute ver- 10 wendet werden müssen. So ist heute zum Verkauf der komplizierten Maschinen ein Techniker infolge seiner Spezialkenntnisse dem Kaufmann oft überlegen.

Technische Bureaus und Betrieb: Im technischen Bureau beginnt die eigentliche Betriebstätigkeit durch die 15 zeichnerische und konstruktive Arbeit des Ingenieurs. Die Bestellungen werden entweder von Kunden gegeben, oder aber man arbeitet für das Lager der Fabrik. Das technische Bureau und der ausführende Betrieb, erhalten nun die Bestellungen, in Form von Bestellbüchern. 20 Jeder Auftrag hat seine Nummer, die er bei allen

1. **Der kaufmännischen Leitung untersteht** = 'the office management has under its charge . . .'

2. **naturgemäß** = *natürlich; selbstverständlich.*

3. **Rechnungs- und Lohnwesen** = *das Rechnungswesen berechnet was die Kosten der Fabrik sind; das Lohnwesen berechnet, wie viel die Arbeiter verdienen.*

6. **die Kalkulation** = *die Kalkulation berechnet, wie viel der Kunde für die Ware, für das Produkt der Fabrik zahlen muß.*

7. **Versuchswerkstätten** = *der Teil der Fabrik, wo die Maschinen und Produkte geprüft werden, um zu beweisen, daß sie richtig arbeiten, ehe sie an die Kunden geschickt werden.*

11–13. **So ist . . . überlegen** = *so ist er . . . besser; so kann er mehr ausrichten und bessere Arbeit tun.*

19. **technische Bureau und der ausführende Betrieb:** translate: 'engineering department and manufacturing department.'

Bestellungen, Lohnzahlungen und Abrechnungen beibehält. Auch die im technischen Bureau hergestellten Zeichnungen haben diese Nummer. Auf die korrekte und fehlerfreie Herstellung der Zeichnungen wird das größte
5 Gewicht gelegt, denn ein Fehler kann große Verluste an Geld und Zeit mit sich bringen. Deshalb stellt man wohl in manchen Bureaus einen Ingenieur an, dessen Aufgabe es ist, alle Zeichnungen genau zu prüfen und etwaige Fehler zu korrigieren. Auf Grund der Zeichnungen wer-
10 den Teilverzeichnisse (Stücklisten) der zur Maschine gehörigen Teile angefertigt, und nach diesen die Rohmaterialien und Halbfabrikate bestellt, die Modelle hergestellt, die Löhne kalkuliert und schließlich die Kosten berechnet. Die auf den Zeichnungen festgelegten Maße,
15 Angaben und Vorschriften werden unbedingt befolgt. Abweichungen werden nur nach vorheriger diesbezüglicher Änderung der Zeichnung gestattet. Früher gab man die Zeichnung in die Werkstatt. Heute fertigt man Kopien auf lichtdurchlässigem Papier an, und stellt nach

2–3. **die . . . Zeichnungen** = part. constr.

3–4. **fehlerfreie** = *die Zeichnungen müssen ohne Fehler gemacht werden.*

4–5. **wird das größte Gewicht gelegt** = *ist am wichtigsten.*

8–9. **etwaige Fehler** = *mögliche Fehler; die Fehler, welche vielleicht darin sind.*

9–11. **werden . . . angefertigt** = *werden aufgestellt; werden gemacht.*

10. **Teilverzeichnisse** = *Listen der Teile, welche zu der Maschine gehören.*

10–11. **der . . . Teile** = part. constr.

14–15. **Die . . . Vorschriften** = *die Maße, Angaben und Vorschriften, welche . . .*

15. **unbedingt befolgt** = *man folgt ihnen ohne Bedingung, ohne weitere Frage, warum es so gemacht wird.*

16–17. **vorheriger diesbezüglicher Änderung** = *vorheriger Änderung (Wechsel), welche auf diese Sache Bezug hat.*

19. **lichtdurchlässigem Papier** = *Papier, welches Licht durchläßt.*

diesen auf lichtempfindlichen Papier eine beliebige Anzahl „Lichtpausen“ her. Die Originalzeichnungen werden meistens an feuersicheren Orten aufbewahrt.

In großen Werken zerlegt man den Betrieb gewöhnlich in Haupt- und Nebenbetriebe. Die Nebenbetriebe 5 dienen zur Vorbereitung der Fabrikationsmaterialien und sind folgende: Modelltischlerei, Gießerei, Schmiede. Die einzelnen Betriebe unterstehen den Betriebsingenieuren, denen die Meister untergeordnet sind. In den Hauptbetrieben erfolgt dann die Bearbeitung zum Fertigfabrikat. 10 Die den Meistern untergeordneten Arbeiter arbeiten entweder für sich allein oder in Kolonnen. Letzteres findet fast allgemein in der Montagewerkstatt und im Maschinenbetrieb überall da statt, wo zur Handhabung

1. **lichtempfindlichen Papier** = *Papier, welches für Licht empfindlich ist; auf welche Licht Einfluß hat.*

1–2. **beliebige Anzahl** = *so viel man haben will; irgendeine Zahl.*

2. **Lichtpausen** = *Pausen bedeutet dasselbe wie „durchzeichnen.“ Lichtpausen sind Zeichnungen, welche durch das Licht auf lichtempfindliches Papier durchgezeichnet werden;* ‘blue prints made from tracings.’

7. **Modelltischlerei** = *Modelle sind die hölzernen Muster* (‘patterns’), *von denen die Gußstücke* (‘castings’) *gemacht werden; die Muster werden von Modelltischlern* (literally: ‘model carpenters,’ called ‘pattern makers’) *in der Modelltischlerei* (‘pattern-making shop’) *gemacht.*

8. **unterstehen den Betriebsingenieuren** = *sind unter den . . . Ingenieuren; diese Ingenieure haben die Aufsicht* (‘supervision’) *über die Betriebe.*

11. **Die den . . . Arbeiter** = part. constr.

13. **Montagewerkstatt** = *die Werkstatt oder der Teil der Fabrik, in welchen die verschiedenen Teile der Maschine zusammengestellt werden und so die Maschine zusammensetzen.* Aus dem Französischen: ‚montage;‘ übersetzt durch das Englische ‘assembling’ (as the parts of a machine).

14. **Handhabung** = (*mit den Händen zu bewegen*) *das Hochheben und Bewegen der verschiedenen Teile oder Maschinen.*

der Arbeitsstücke oder Maschinen mehrere Leute erforderlich oder nützlich sind.

Vom Betriebsleiter wird eine genaue Kenntnis der Fabrikation und der Leistungsfähigkeit der Werkstätten
5 vorausgesetzt. Er sorgt durch das „Betriebsbureau“ für die richtige Ausführung der Bestellungen, für vorteilhafte Fabrikation, für die Instandhaltung der gesamten Fabrikationseinrichtung und für die rechtzeitige Fertigstellung der Fabrikate. Er bestimmt den Zeitpunkt,
10 wann die verschiedenen Arbeiten begonnen oder erledigt werden sollen. Die Meister haben für die richtige Verteilung der Arbeit an die Arbeiter und Maschinen zu sorgen. Sie werden durch die „Revisoren“ unterstützt, welche an Hand der Zeichnungen die Stücke mit Bezug
15 auf genaue und gute Herstellung prüfen. Um bei Maschinen und Werkzeugen eine gute Ausnutzung herbeizuführen, überwacht man durch eigens dazu angestellte Leute die Geschwindigkeit und den guten Zustand der Maschinen und Werkzeuge. Für die Prüfung der fertiggestellten

3–5. **wird . . . vorausgesetzt** = *man verlangt von ihm; man erwartet von ihm.*

4. **Leistungsfähigkeit** = *was die Fabrik leisten kann; was sie von Produkten herstellen kann; wie viel sie fähig ist zu leisten.*

7. **Instandhaltung** = *die ganze Einrichtung muß im guten Stande sein; alle Maschinen und Werkzeuge müssen gut arbeiten können; müssen in Ordnung sein.*

8–9. **rechtzeitige Fertigstellung** = *alle Produkte müssen zur rechten (richtigen) Zeit fertig sein.*

10. **erledigt** = *beendigt; zu Ende geführt.*

13. **Revisoren** = *Aufseher; Inspektoren.*

14. **an Hand der Zeichnungen** = *mit den Zeichnungen bei der Hand; nach den Zeichnungen.*

16. **gute Ausnutzung** = *jede Maschine kann eine bestimmte Arbeit tun, und bei guter Ausnutzung tut sie auch diese Arbeit.*

17. **durch eigens . . . Leute** = *durch Leute, welche eigens (gerade) dazu angestellt sind.*

Maschinen oder Apparate werden Probierstände eingerichtet, um nach Absendung der Fabrikate Reklamationen der Besteller zu vermeiden.

Laboratorium: Von den richtig gewählten Roh- und Hilfsmaterialien hängt in nicht geringem Maße die Güte des Fabrikats ab. Besonders bei Rohmaterialien ist es nötig, das Vorhandensein vorgeschriebener Bedingungen durch Untersuchungen festzustellen. Ebenso oft müssen die zur Bestimmung der Qualität nötigen Vorschriften erst durch langwierige Versuche und Untersuchungen festgestellt werden. Man unterhält zu diesen und anderen Zwecken in großen Werken Laboratorien, deren Aufgabe es ist, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Materialien festzustellen. Man unterscheidet chemische und physikalische Laboratorien. In den ersteren werden Stahl, Roheisen, Öl, Fette, Kohle, Koks usw. auf ihre chemische Bestandteile untersucht. In letzteren wird die Festigkeit, Zähigkeit und das Biegevermögen bestimmt und das Kleingefüge der Metalle untersucht. Soll z. B. eine Stahlsorte untersucht werden, so wird zunächst ihre chemische Zusammensetzung ermittelt, d. h. es werden die Gehalte an Kohlenstoff, Mangan,

1. **Probierstände** = *Stände, auf welchen die Maschinen aufgestellt oder montiert werden, und wo sie eine bestimmte Zeit laufen, um geprüft zu werden.*

2–3. **Reklamationen** = *Forderungen oder Klagen wegen schlechten Arbeitens der Maschine usw.*

5. **die Güte** = *die Qualität.*

9. **die . . . Vorschriften** = part. constr.

10. **langwierige** = *lange dauernde; mühselige; schwere; schwierige.*

12–13. **deren Aufgabe es ist** = *welche die Aufgabe oder die Pflicht haben.*

17. **auf . . . untersucht** = technischer Ausdruck: 'to examine for . . .' ('to test for . . . something').

19. **Kleingefüge** = *wie die Metalle im kleinen (zusammen)gefügt (aufgebaut) sind;* 'texture'; 'microscopic structure.'

Silizium, Schwefel usw. ermittelt. Diese Zusammensetzung bestimmt gewisse Eigenschaften des Stahls bis zu einer gewissen Grenze. Sie genügt aber nicht immer, besonders nicht bei hochwertigem oder legiertem Stahl.
5 Deshalb wird auf einer Zerreißmaschine ein Probestab zerrissen, um die Festigkeit und Dehnung zu bestimmen, oder es wird auf dem Schlagwerk eine Biegeprobe gemacht. Sollte dies nicht genügend sein, so kann man den Stahl auch noch mikroskopisch untersuchen und
10 sein Gefüge studieren. Durch diese Untersuchungen kann man sich nicht nur vor Übervorteilungen seitens der Lieferanten schützen, sondern auch den Kunden Maschinen liefern, deren einzelne Teile allen Anforderungen an Festigkeit und Haltbarkeit entsprechen.

15 *Lehrlingswesen:* Die heutige Produktionsweise ist grundsätzlich verschieden gegen diejenige zur Zeit der Kleinbetriebe und Handwerker. Während im Handwerk, wie schon der Name andeutet, die Handfertigkeit der Gegenstand der Ausbildung war, ist heute in den Fabriken,

1. **ermittelt** = *herausgefunden; in Erfahrung gebracht; gefunden.*

4. **hochwertigem Stahl** = *Stahl, welcher einen hohen Wert (eine hohe Festigkeit) hat; Stahl, welcher von der besten Güte (Qualität) ist.* — **legiertem Stahl** = *Stahl, welcher mit einem anderen Metall zusammengeschmolzen wird, um ihm eine besondere Güte zu geben, wie Tungsten oder Wolfram Stahl.*

11–12. **Übervorteilungen seitens der Lieferanten** = *die Häuser, welche Rohmaterialien an eine Fabrik verkaufen, können dieser Fabrik nicht schlechte Ware senden; sie können die Fabrik nicht mit schlechten Materialien täuschen.*

15–16. **grundsätzlich** = *von Grund auf; ganz und gar.*

16–17. **Kleinbetriebe** = *als es noch keine großen Fabriken gab, sondern alle Arbeit von einem Meister und wenigen Gesellen gemacht wurde.*

17. **Handwerker** = *der Arbeiter, welcher das* **Werk** *(die Arbeit) mit der* **Hand** *tut.*

18. **Handfertigkeit** = *die Fertigkeit mit der Hand; die Fähigkeit, mit der Hand schöne Arbeit zu tun;* 'skill in handiwork.'

besonders in Maschinenfabriken, die Maschinenarbeit an Stelle der Handarbeit getreten. Heute sind dem Handwerker nur noch diejenigen Waren zur Herstellung übriggeblieben, bei denen die Maschine kaum nötig ist, und deshalb ist ein im Handwerk ausgebildeter Lehrling für maschinelle Betriebe nicht ohne weiteres brauchbar. Dazu kommt die Spezialisierung der angelernten Maschinenbauer in der Massenfabrikation. Diese Spezialisten sind immer nur an einer bestimmten Maschine, vielleicht gar für eine besondere Art von Arbeit brauchbar. Aus allen diesen Gründen ist die Klage der Industrie, daß die Qualität der „gelernten" Maschinenbauer immer mehr zurückgeht, verständlich, um so mehr, als die Großbetriebe sich von der Lehrlingsausbildung lange Zeit grundsätzlich fernhielten. In den letzten zehn bis fünfzehn Jahren hat sich die Großindustrie aber an ihre Pflichten erinnert und hat die Ausbildung der Lehrlinge für ihre Zwecke selbst in die Hand genommen. Eine Reihe erster Betriebe ist in gerade mustergültiger Weise und teilweise unter Anwendung nicht unbedeutender Kosten an diese Aufgabe herangetreten. Zur besseren Beleuchtung der befolgten Grundsätze folgen wir dem

5–6. **ein . . . Lehrling** = part. constr.

6. **ohne weiteres** = *man kann ihn nicht ohne weitere Ausbildung gebrauchen.*

8. **Massenfabrikation** = *Artikel werden in Fabriken in großen Massen produziert.*

10. **vielleicht gar** = *vielleicht nur; vielleicht sogar.*

12–13. **die Qualität der gelernten . . . zurückgeht** = *die Qualität (Güte) der Maschinenbauer, welche ihr Handwerk in der Lehre als Lehrlinge gelernt haben, wird immer schlechter.*

18–19. **Eine Reihe erster Betriebe** = *eine Anzahl der ersten Fabriken im Lande; die größten und besten Werke.*

19. **mustergültiger Weise** = *ihr Lehrlingswesen könnte anderen Werken als Muster gelten, so gut ist es.*

Plan einer bekannten Werkzeugmaschinenfabrik, deren Lehrlingsausbildung als vorzüglich und mustergültig gehalten wird.

Die Aufnahme der Lehrlinge geschieht am 1. April
5 und 1. Oktober. Die Gesamtzahl bei etwa 2400 Arbeitern beträgt 160. Voraussetzung für die Aufnahme ist der erfolgreiche Besuch der 1. Klasse einer Gemeindeschule oder einer entsprechenden Klasse einer höheren Lehranstalt, außerdem auch körperliche Gesundheit.

10 Die Ausbildung zerfällt in die praktische in der Werkstatt und die theoretische in der Werkfortbildungsschule. Es sei hier bemerkt, daß eine Reihe großer Werke die Nachteile, die in den Pflichtfortbildungsschulen liegen, dadurch umgehen, daß sie für ihre Lehrlinge eigene Fort-
15 bildungsschulen eingerichtet haben, welche die ersteren ersetzen. Um einige Worte der Erklärung über deutsche Fortbildungsschulen beizufügen, müssen wir uns eine kurze Spanne Zeit mit dem diesbezüglichen Erziehungssystem beschäftigen. Den aus der Volksschule entlasse-

1. **Werkzeugmaschinenfabrik** = *eine Fabrik, welche Werkzeugmaschinen* ('machine tools') *herstellt.*

2. **vorzüglich** = *ausgezeichnet; erster Klasse; außerordentlich gut.*

4. **Die Aufnahme . . . geschieht** = *die Lehrlinge werden in die Fabrik aufgenommen; sie treten in die Fabrik ein.*

8–9. **einer höheren Lehranstalt** = *Gymnasium; Realschule; Oberrealschule.*

11. **Werkfortbildungsschule** = *die Fortbildungsschule, welche von dem Werke eingerichtet worden ist.*

13. **Pflichtfortbildungsschulen** = *Fortbildungsschulen, deren Besuch Pflicht ist; Schulen, in die bestimmte junge Leute gehen müssen.*

14–15. **Fortbildungsschule** = *eine Schule, welche den Knaben und Mädchen Gelegenheit gibt, sich weiter auszubilden; sich* **fort-zu-bilden;** *noch mehr zu lernen.*

18. **diesbezüglichen** = *das Erziehungssystem, welches sich auf dies bezieht.*

19. **Den . . . Mädchen** = part. constr.

nen Knaben und Mädchen ist vielfach Gelegenheit geboten, auch schulmäßig sich weiter für den ergriffenen Beruf tüchtig zu machen, und hier muß man zuerst die Fortbildungsschulen nennen. Schon früh hatte man erkannt, daß es notwendig ist, den jungen Leuten auch 5
nach dem 14. Lebensjahre Unterricht zukommen zu lassen, nicht nur, um ihren Wissensschatz zu erhalten, sondern auch, um ihnen wichtige theoretische Kenntnisse für ihr Gewerbe anzueignen. Man versuchte es zuerst mit Sonntagsschulen und ging dann, als man den guten 10
Erfolg wahrnahm, zu Abendschulen über. Heute finden in den Fortbildungsschulen viele Tausende Gelegenheit, sich mit dem nötigen geistigen Rüstzeug für den schweren Kampf ums Dasein zu versehen. Immer mehr hat man eingesehen, daß man auch auf diesem Gebiete ohne Zwang 15
nicht auskommen kann, da es ja gerade darauf ankommt, die trägen und gleichgültigen jungen Menschen zum Weiterarbeiten heranzuziehen. So ist der Besuch der Fortbildungsschulen in einigen deutschen Bundesstaaten schon

2. **schulmäßig** = *im Maße der Schule; in der Schule; mit Hilfe der Schule.*

2–3. **sich . . . tüchtig zu machen** = *sich bereit zu machen; sich für den Beruf besser vorzubereiten*

6–7. **Unterricht zukommen zu lassen** = *den jungen Leuten Unterricht zu geben.*

7. **Wissensschatz** = *den Schatz ihres Wissens; das, was sie wissen.*

9. **anzueignen** = *sich zum Eigentum zu machen; mehr zu lernen.*

13. **mit dem nötigen geistigen Rüstzeug** = *mit den geistigen Waffen, welche man nötig hat, um etwas im Leben zu erreichen.* **Rüstzeug** = *das Zeug, die Sachen, welche man braucht, um sich zu rüsten* ('to arm oneself).

14. **Immer mehr** = *mehr und mehr.*

16. **da es ja gerade darauf ankommt** = *da es ja gerade die Frage (das Problem) ist . . .*

17. **trägen und gleichgültigen** = *faulen (die nichts tun wollen) und die, welchen alles gleich ist (welche sich um nichts kümmern).*

pflichtmäßig geworden. Und wo der Staat noch nicht unmittelbar eingegriffen hat, da sind Kommunalverbände und Städte mit Verordnungen in dieser Richtung vorgegangen. In Hessen-Nassau und in Schlesien ist der
5 Fortbildungsunterricht gesetzlich durchgeführt.

Es kommen zwei Arten von Fortbildungsschulen vor, nämlich im südlichen und mittleren Deutschland die allgemeine, die eigentlich nicht zur Fachschule gerechnet werden kann, da sie allgemeine bürgerliche Ausbildung
10 anstrebt, und dann in ganz Deutschland die berufliche, die sich nach ihren wesentlichen Richtungen in kaufmännische, gewerbliche, land- und hauswirtschaftliche einteilt. Von allgemeinen Fachschulen gibt es über 400 in Preußen allein und von beruflichen Fachschulen über
15 1700. An zahlreichen Orten sind Innungen, Handels- und Handwerkskammern, Fabrikbetriebe und wirtschaftliche Vereine Träger der Kosten dieser Einrichtungen. Das Königreich Bayern allein zählt rund 360,000 Fortbildungsschüler. Im Gegensatz zu den Fortbildungsschulen neh-
20 men nun die reinen Fachschulen den Zögling während

1. **pflichtmäßig** = *mit der Pflicht gemessen; es ist Pflicht oder Zwang.*

1–2. **unmittelbar eingegriffen** = *direkt eingegriffen; wo der Staat noch keine Gesetze erlassen hat.*

2. **Kommunalverbände** = *Verbände von Kommunen, städtische Verbände oder ländliche Verbände; Städte oder Landbezirke.*

5. **gesetzlich durchgeführt** = *ist Gesetz geworden.*

7–8. **die allgemeine:** add „Art von . . . Schulen."

9–10. **da sie allgemeine bürgerliche Ausbildung anstrebt** = *ihr Zweck ist, dem Knaben eine allgemeine Bildung zu geben und ihn zu einem guten Bürger zu machen; die Schule lehrt nicht nur Spezialfächer.*

10. **die berufliche** = *die Schule, welche die verschiedenen Berufe lehrt.*

20. **die reinen Fachschulen** = *die Schulen, welche nur die Berufe lehren.* — **den Zögling** = *den jungen Mann, den sie erziehen wollen; den Schüler.*

des ganzen Tages in Anspruch. Allerdings sind in einzelnen Gruppen diese beiden Arten Schulen miteinander vereinigt. Bei den gewerblichen Fachschulen ist auch eine Trennung nach einzelnen Berufen nicht durchzuführen, weil viele eine ganze Anzahl Zweigen umfassen. 5
Alle diese Lehranstalten werden meistens nur von jungen Leuten besucht, die nur Volksschulbildung genossen haben. Dann haben wir auch noch in geringerer Anzahl die niederen Handelsschulen, die landwirtschaftlichen Schulen und endlich die Forstlehranstalten. In neuester 10
Zeit sind noch weitere fachliche Lehrinstitute entstanden, wie z. B. Polizeischulen, Maschineschreibkurse, Chauffeurschulen, Beamtenschulen usw. Wir sehen also, daß in fast allen Gebieten der menschlichen Tätigkeit Einrichtungen geschaffen worden sind, welche dem wirklich ener- 15
gischen und fleißigen Menschen Gelegenheit geben, sich weiter in seinem Fach auszubilden und so eine höhere Stufe im Lebensberuf zu erreichen, als er ohne diese Hilfe erreichen könnte.

Wir wenden uns nun wieder zu unserem Lehrlings- 20
kursus zurück, welcher in vier Gruppen eingeteilt ist: 1. Maschinenbauer, 2. Werkzeugschlosser, 3. Modelltischler, 4. Former. Die Lehrzeit dauert allgemein vier Jahre, inkl. einer Probezeit von drei Monaten für die ersteren drei Berufe und einem Monat für die Formerlehrlinge. 25
Die als Maschinenbauer aufgenommenen Lehrlinge werden nach Ablauf eines Jahres nach ihrer Wahl und

3–5. **ist . . . nicht durchzuführen** = gerundive; *kann nicht durchgeführt werden.* See "Grammatical Difficulties."

12. **Maschineschreibkurse** = *Kurse, um das Maschinenschreiben zu lernen.*

24. **inkl.** = *inklusive; einschließlich.*

26. **Die als . . . Lehrlinge** = part. constr.

27. **nach Ablauf eines Jahres** = *nachdem ein Jahr abgelaufen (vergangen) ist.*

vorbehaltlich der Zustimmung der Firma entweder zu Drehern oder zu Schlossern weiter ausgebildet. Im ersten halben Jahre werden die Lehrlinge der ersten beiden Gruppen in einer besonderen Werkstatt unter einem Lehrlings-
5 meister beschäftigt. In dieser Werkstatt sind außer den mit Schraubstöcken versehenen Feilbänken die wichtigsten Werkzeugmaschinen aufgestellt. Die Arbeit der Lehrlinge ist vom ersten Tage an produktiv. Der Lehrlingsmeister hat das Recht, die für seine Lehrlinge passen-
10 den Arbeitsstücke auszusuchen. Alle Lehrlinge arbeiten nacheinander am Schraubstock und an sämtlichen in der Lehrwerkstatt befindlichen Maschinen, an letzteren in der Regel je zwei Wochen. Der Grund für diese Maßnahmen ist ein dreifacher. Erstens werden die Lehrlinge
15 mit den allgemeinen Werkstattsverhältnissen und mit den Maschinentypen, an denen sie später weiter ausgebildet werden, vertraut. Ferner kann ihnen zur Vermeidung von Körperverletzungen die in der Benutzung der Maschinen liegende Gefahr besser vor Augen geführt werden, und

1. **vorbehaltlich** = *unter Vorbehalt; mit der Zustimmung; die Fabrik behält sich vor, ihre Zustimmung zu geben.*

5–6. **den mit . . . Feilbänken** = part. constr.

7–8. **Die Arbeit . . . ist . . . produktiv** = *die Arbeit bringt der Fabrik etwas ein, da sie für ihre Maschinen oder andere Fabrikate gebraucht wird; die Arbeit ist nützlich; sie ist nicht verloren.*

9–10. **die für . . . Arbeitsstücke** = part. constr.

11–12. **an . . . Maschinen** = part. constr.

13–14. **Maßnahmen** = *diese Maße, welche genommen werden; die Regeln; die Gewohnheiten; diese Sitte.*

14–17. **werden . . . vertraut** = *sie werden . . . bekannt; sie lernen . . . kennen.*

15. **Werkstattsverhältnissen** = *den Verhältnissen (Bedingungen, das Leben) in der Werkstatt (in der Fabrik).*

18–19. **die in der . . . Gefahr** = part. constr.

19. **besser vor Augen geführt werden** = *man kann ihnen besser die Gefahr zeigen; sie besser darauf aufmerksam machen.*

endlich soll dieser häufige Wechsel während des ersten halben Jahres verhüten, ihnen die Arbeit langweilig werden zu lassen, denn die jungen vierzehnjährigen Leute haben den Ernst der Arbeit meist noch nicht erkannt.

Für die theoretische Ausbildung in der Werkfortbil- 5 dungsschule wird ihnen ein Tag in der Werkstatt freigegeben. Der Unterricht erfolgt in vier Klassen und erstreckt sich auf folgende Fächer: Deutsch, Rechnen, Geometrie, Fachzeichnen, Werkzeug- und Maschinenkunde, Rohstoffkunde, Bürgerkunde, Berufskunde, Werk- 10 stattskunde, gewerbliches Rechnen, Kalkulation und Buchführung. Am Schlusse jedes halben Jahres wird den Lehrlingen von der Werkstatt und der Schule ein Zeugnis ausgestellt, die besten Lehrlinge werden mit Prämien bedacht, und am Ende der Lehrzeit erhalten sie ein Zeugnis 15 über die Gesamtausbildung. Die Lehrlinge unterhalten einen Sportklub, der unter Aufsicht der Lehrer steht und in dem nach Feierabend und Sonntags Sport und Spiel gepflegt wird. Außerdem werden auch Sonntags oft kleinere Partien nach der Umgegend, zu Pfingsten gewöhn- 20 lich Reisen in das Gebirge oder an die See unternommen.

Arbeiterfürsorge und Wohlfahrteinrichtungen: Verglei-

2. **langweilig** = *wenn man etwas nicht gern tut, dann vergeht die Zeit sehr langsam; man hat* **lange Weile.**

14–15. **werden . . . bedacht** = *die Schüler erhalten Prämien; man gedenkt ihrer . . .*

14. **Prämien** = *Geschenke, meistens in Gestalt von Büchern (für Schüler) und in Gestalt von einer extra Geldrate pro Stunde (für Arbeiter).*

15. **ein Zeugnis** = *ein Bericht, welcher über die Leistungen des Lehrlings* **Zeugnis** *gibt;* 'a report containing the marks.'

18. **Feierabend** = *wenn der Abend kommt, hört man auf zu arbeiten, man feiert.*

22. **Arbeiterfürsorge** = *die Sorge für die Arbeiter.* — **Wohlfahrteinrichtungen** = *die Einrichtungen für die Wohlfahrt oder das Wohlergehen der Arbeiter.*

chen wir die Fabrikgebäude, die vor etwa 25 Jahren erbaut wurden, mit den heute üblichen, so wird schon der große Unterschied in dem äußeren Aussehen auffallen. Noch deutlicher ist der Unterschied im Inneren.
5 Kleine Fenster, niedrige Räume, öfters das Fehlen aller für die Hygiene notwendigen Einrichtungen sind das Kennzeichen der alten Bauweise. Im modernen Fabrikgebäude ist Luft und Licht die erste Bedingung; etwa drei Viertel der Wandfläche bestehen aus Glas, und die ganze innere
10 Einrichtung läßt das Bestreben erkennen, dem Arbeiter den Aufenthalt in den Räumen angenehm zu machen und ihn vor den Schäden des Fabrikbetriebes zu schützen. Natürlich muß dies nicht so verstanden werden, daß alle deutsche Fabriken solch ein mustergültiges Aussehen
15 haben und in solcher Weise auf das Wohlergehen ihrer Arbeiter bedacht sind. Weit davon entfernt! Gibt es doch noch eine sehr große Anzahl von Betrieben, wo noch der alte Schmutz, das alte Dunkel sogar am Tage, die alte gefährliche, unhygienische Bauweise vorherrscht, und wo
20 der Arbeiter eben noch so von oben herab betrachtet wird, wie das allgemein vor mehreren Jahrzehnten der Fall war. Aber große Betriebe wie Krupp, Aachener Hüttenwerke und andere Werke haben mit dem Fortschritt der sozialen Arbeiterfürsorge Schritt gehalten
25 und haben das Los des Arbeiters so angenehm wie nur

2. **mit den heute üblichen** – *mit den Fabrikgebäuden, wie sie heute üblich sind; wie man sie heute gewöhnlich findet.*

5–6. **aller . . . Einrichtungen** – part. constr.

6–7. **das Kennzeichen** – *das Charakteristische; das Merkmal; das* **Zeichen**, *an welchem man etwas* **erkennen** *kann.*

11. **den Aufenthalt** – *das Bleiben; die Zeit, welche er dort zubringt.*

16–17. **Gibt es doch noch** – 'indeed there still exist . . .'

20. **von oben herab betrachtet** – *wo man den Arbeiter als einen niedrigen Menschen betrachtet; wo man sich selbst höher ansieht als den Arbeiter.*

möglich gemacht, weil sie den Vorteil solch eines Verfahrens für ihre Fabriken wohl einsahen. So unterhält die Firma Krupp acht Arbeiterkolonien mit etwa 7000 Wohnungen, mehrere Logierhäuser mit Wohnung für 1200 unverheiratete Personen, ein Krankenhaus mit etwa



Die Technik des 20sten Jahrhunderts

Umkleideraum einer modernen Fabrik

450 Betten, Kliniken, Krankenkassen und Altenheime für diejenigen Arbeiter, die das Alter erreicht haben, in dem sie nicht mehr ihrem Berufe obliegen können.

3. **Arbeiterkolonien** = *Kolonien oder Bezirke, wo die Arbeiter ihre Wohnungen haben.*

4. **Logierhäuser** = *Häuser, wo die unverheirateten Arbeiter Wohnung und Essen und Trinken erhalten.*

8. **ihrem Berufe obliegen** = *ihrem Beruf folgen können; arbeiten können.*

Ein guter Stamm alter Arbeiter ist eine Lebensbedingung für jedes Unternehmen, und deshalb versucht man, den Arbeiter durch gute Arbeits- und Lebensbedingungen an seine Arbeitsstätte zu fesseln. Wenn wir den zu seiner
5 Arbeitsstätte gehenden Arbeiter begleiten und die Umkleideräume betreten, so fallen zuerst die Kleiderschränke aus Eisen und Drahtgeflecht auf, die ein vollkommenes Trocknen etwa naßgewordener Kleider ermöglichen und in gewissen Zeitabständen desinfiziert werden. Für die
10 Reinigung von Gesicht und Händen sind große Becken mit fließendem Wasser und in besonderen Zellen Brausebäder vorhanden. Die Arbeitsräume sind hohe luftige Räume, deren Heizung im Winter durch erwärmte Luft, die in die Räume eingepreßt wird, erfolgt. Im Sommer
15 sorgt dieselbe Einrichtung für die Ventilation. Alle Mechanismen der Maschinen, die zu Verletzungen führen könnten, sind verkleidet oder unzugänglich. An Maschinen, die Staub entwickeln, sind Absaugevorrichtungen angebracht. Stößt dem Arbeiter während der
20 Arbeit ein Unfall zu, so sorgt der ständig im Arztzimmer

1–2. **eine Lebensbedingung** = *wenn eine Fabrik existieren oder leben will, muß sie gute treue Arbeiter haben.*

4. **Arbeitsstätte** = *die Stätte oder der Platz, wo er arbeitet.*

4–5. **den zu . . . Arbeiter** = part. constr.

5–6. **Umkleideräume** = *die Räume, wo er seine Straßenkleider auszieht und seine Arbeitskleider anzieht.*

8. **etwa naßgewordener** = *vielleicht, möglicherweise naßgewordener.*

9. **Zeitabständen** = *von Zeit zu Zeit.*

17. **verkleidet** = *umkleidet; verdeckt; von allen Seiten eingeschlossen.* — **unzugänglich** = *man kann nicht zu ihnen gehen; man kann sie nicht erreichen; man kann sie nicht anfassen.*

18–19. **Absaugevorrichtungen** = *Vorrichtungen (meistens Gebläse,* 'blowers'), *welche den Staub absaugen und wegführen.*

20. **sorgt . . . für Hilfe** = *er hilft dem Arbeiter.*

20. **der ständig . . . Heilgehilfe** = *der Heilgehilfe* ('first aid assistant'), *welcher ständig (immer) . . . anwesend ist.*

anwesende Heilgehilfe und zu bestimmten Zeiten des Tages der Arzt für Hilfe. Während der Mittagspause kann der Arbeiter sein Mahl außerhalb der Arbeitsräume im Speisesaal einnehmen und die noch übrige Zeit im Garten der Fabrik verbringen. 5

Für die Interessen der Arbeiter ist ein Ausschuß aus ihrer Mitte gewählt, der mit der Fabrikleitung über Arbeiterangelegenheiten beratet. Verbote und Strafen werden möglichst eingeschränkt, und dies Vertrauen zum guten Verhalten der Arbeiter wirkt mehr als beides zu- 10 sammen. In manchen Werken ist neben der gesetzlich vorgeschriebenen Kranken-, Invaliden-, und Altersversicherung noch ein Fonds vorhanden, der die in langen Jahren verdienstvoller Arbeit ergrauten Arbeiter im Alter mit einer mehr oder weniger hohen Pension bedenkt. 15 Dies ist, wie gesagt, der Fall in den Kruppwerken, die diese Einrichtung schon seit einer Reihe von Jahren halten. Wo die Wohnungsverhältnisse ungünstig sind, wird durch den Bau von Arbeiterwohnhäusern für billige und gute Wohnungen gesorgt. In ländlichen Bezirken hat man 20

6. **Ausschuß** = *Kommission; Mitglieder eines Kommittees, welche von den Arbeitern aus ihrer eigenen Zahl auserlesen (ausgewählt) worden sind.*

8. **Arbeiterangelegenheiten** = *Angelegenheiten oder Sachen, welche mit den Arbeitern zu tun haben; welche dieselben betreffen.*

9. **möglichst** = *so viel wie möglich.*

10. **Verhalten** = *Benehmen; Betragen.*

13. **ein Fonds** = *eine Geldsumme; Gelder; Kapital.*

13–15. **der . . . bedenkt** = *der an sie denkt; der ihnen gibt.*

13–14. **die . . . Arbeiter** = part. constr.

19. **Arbeiterwohnhäusern** = *Häuser, in welchen die Arbeiter wohnen.*

20. **In ländlichen Bezirken** = *auf dem Lande.*

20. **hat . . . vorteilhaft auf die . . . gewirkt** = *hat einen vorteilhaften Einfluß gehabt.*

durch pachtweise oder käufliche Hergabe von Land zu Bau- und landwirtschaftlichen Zwecken die Bedürfnisse der Familien unterstützt, so wie durch Einrichtung von Kinderbewahranstalten und Hauspflegevereinen vorteil-
5 haft auf die häuslichen Verhältnisse der Arbeiter gewirkt. Für die Ernährung wird durch Küchen, die man in den Werken errichtet, oder durch Abholung der in der Wohnung zubereiteten Speisen mittels Spezialwagen mit Wärmevorrichtung gesorgt.

10 Fast überall, wo man bestrebt ist das Verhältnis zwischen Arbeiter und Arbeitsgeber besser zu gestalten, und das ist in einer großen Anzahl Werke der Fall, zeigt sich das Bestreben, durch gute und zweckmäßige Einrichtungen die Lebensführung des Arbeiters zu heben, und da,
15 wo diese Fürsorge in natürlicher Weise Platz gegriffen hat, hat man ihren Zweck am besten erreicht und sich einen Kern von willigen und hilfsbereiten Arbeitern geschaffen.

1. **pachtweise** = *das Land wird auf Pacht gegeben; der Arbeiter bezahlt Miete oder Pacht dafür; er ist* **ein Pächter** *oder ein Mieter,* 'tenant.' — **käufliche Hergabe** = *dies ist gerade das Gegenteil von der pachtweisen Hergabe; der Arbeiter kauft in diesem Falle das Land; es wird sein Eigentum.*

2. **die Bedürfnisse** = *das, was die Familie bedarf; was sie nötig hat; was sie zum Leben braucht.*

4. **Kinderbewahranstalten** = *Anstalten oder Häuser, in welchen Mütter, die auf Arbeit gehen, ihre kleinen Kinder während des Tages aufbewahren können und sicher sind, daß dieselben gut aufgehoben sind.* — **Hauspflegevereinen** = *Vereine, in welchen verheiratete und unverheiratete Frauen lernen können, ihr Haus besser zu pflegen; besser Haus zu halten.*

7–8. **der . . . Speisen** = part. constr.

9. **Wärmevorrichtung** = *ein Ofen oder irgendeine Wärmekammer.*

10. **wo man bestrebt ist** = *wo man willens ist; wo man den Willen (den Wunsch) hat.*

13. **zweckmäßige** = *dem Zwecke gemäß; im Maße mit dem Zweck.*

15. **Fürsorge** = *die Sorge für den Arbeiter.* — **Platz gegriffen hat** = *Platz genommen hat; aufgenommen worden ist; gebraucht wird.*



Arbeiterwohnhäuser

ANMERKUNGEN

337, 15. **Kruppwerke:** 1812 gegründet, welche sich mit Stahlerzeugnissen ('steel products') aller Art beschäftigten. Krupps stellen eine ungeheure Anzahl Geschütze her, weshalb auch Krupp den Namen „Kanonenkönig" erhielt. Die Kruppwerke sind in Essen und beschäftigen ungefähr 60,000 Leute. Die Wohlfahrteinrichtungen der Werke sind mustergültig.

337, 16. **Borsig, Johann** (1804–54), Maschinenbauer: gründete 1837 eine Maschinenbauanstalt ('machine plant') in Berlin, die sich besonders dem Lokomotivbau widmete. 1847 gründete er sein eigenes Eisenwerk um sich vom Auslande frei zu machen. 1854 kaufte er auch Kohlenfelder in Schlesien, wo sein Sohn 1859–62 die vom Vater geplante Hochofenanlage ('blast furnace plant') baute, die jährlich 500,000 Zentner Eisen und Stahl liefert. 1903 wurde die 5000ste Lokomotive gebaut.

337, 16. **Siemens-Schuckert Werke**: diese Werke wurden 1897 mit einem Kapital von 35 Millionen M gegründet und setzen sich zusammen aus der Siemens und Halske Gesellschaft und der Schuckert Elektrizität Gesellschaft.

347, 14. **Kampf ums Dasein** ('Struggle for Existence'): a term made famous by Darwin in his "Origin of Species."

352, 22. **Aachener Hüttenwerke**: great blast furnaces and steel mills near Aachen on the Rhine. The district has rich iron ores and a well-developed industry.

BIBLIOGRAPHIE

Die Technik im zwanzigsten Jahrhundert. (See bibliography after „Umsetzung der Energie" article.)

ÜBUNGEN

I. Wortübungen.

Technische und Wissenschaftliche Wörter. Schlagen Sie die folgenden Wörter nach, lernen Sie die englische Bedeutung und gebrauchen Sie dieselben in deutschen Sätzen.

Großbetrieb und Organisation

das Verkaufsvorrecht
das Rechnungswesen
das Lohnwesen
die Lagerverwaltung
die Kalkulation
die Werkstatt
das Lehrlingswesen
das Teilverzeichnis
die Stückliste
die Lichtpause
lichtdurchlässiges Papier
lichtempfindliches Papier
die Modelltischlerei
die Gießerei
die Montage
das Fachzeichnen
die Werkzeugkunde
die Maschinenkunde
die Rohstoffkunde
das Materialprüfungsamt
die Prüfungsmaschine
der Sachverständige
das Gutachten
die Reklame
die Normalien
die Krankenversicherung
die Unfallversicherung
die Invalidenversicherung
der Arbeitgeber
der Arbeitnehmer
die Schutzvorrichtung
die Unfallverhütung
die Handelspolitik

II. Fragen.

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen:

1. Auf was muß man bei der Anlage von neuen Werken bedacht sein?
2. Was verstehen Sie unter Verkaufsvorrechten?
3. Wie wird man die Anlage wählen mit Rücksicht auf Materialtransport?
4. Wie soll die Lage der Fabrikgebäude angeordnet sein?
5. Warum ist die Verwaltung von großen Werken, wie Krupp so kompliziert?
6. Wie ist die Leitung von solch großen Werken „dezentralisiert"?
7. Wie ergänzen sich die leitenden Direktoren meistens?
8. Welche Zweige muß die kaufmännische Leitung verwalten?
9. Welche Zweige hat die technische Leitung zu verwalten?
10. Warum ist ein Ingenieur in der kaufmännischen Leitung nötig?

11. Beschreiben Sie die Vorgänge im technischen Bureau, die mit der Bestellung des Kunden anfangen und mit der Kostenberechnung aufhören.

12. Was sind Stücklisten? Was sind Lichtpausen? Wo werden die Originalzeichnungen aufbewahrt?

13. Zählen Sie die Nebenbetriebe eines großen Werkes auf.

14. Was erfolgt in den Hauptbetrieben?

15. Wo arbeiten die Arbeiter meistens in Kolonnen? Warum?

16. Was wird vom Betriebsleiter verlangt?

17. Nennen Sie einige Pflichten des Betriebsleiters.

18. Warum überwacht man die Maschinen und Werkzeuge?

19. Warum ist es nötig die Rohmaterialien im Laboratorium zu prüfen?

20. Was wird in den chemischen Laboratorien untersucht? Was in den physikalischen?

21. Erzählen Sie, wie man eine Stahlsorte untersucht und auf Festigkeit prüft.

22. Wie schützt man sich selbst durch diese Untersuchungen und wie hilft man seinen Kunden dadurch?

23. Warum ist es notwendig Lehrlinge direkt auszubilden. Geben Sie Gründe an.

24. Was haben mehrere große Betriebe seit einigen Jahren hierfür getan?

25. Unter welcher Bedingung werden Lehrlinge aufgenommen?

26. In welche zwei Teile zerfällt die Ausbildung?

27. Beschreiben Sie mündlich oder in einem Aufsatz, was Sie über Fortbildungsschulen wissen?

28. Erzählen Sie etwas über die Fachschulen.

29. Welche Fächer werden in dem theoretischen Teil des Kursus gelehrt?

30. Was verstehen Sie unter Arbeiterfürsorge? Was sind Wohlfahrteinrichtungen?

31. Besprechen Sie die Fabriken der älteren Zeit und die der neueren Zeit.

32. Welchen Zweck hat diese Fürsorge für den Arbeitgeber? Für den Arbeitnehmer?

Industrielle Leistungsfähigkeit

Es gibt wohl kein Land, in dem industrielle Leistungsfähigkeit in kurzer Zeit eine so hohe Stufe erreicht hat, wie in Deutschland. Noch vor weniger als vierzig Jahren war Deutschland weit hinter Frankreich und England
5 zurück in bezug auf industrielles Schaffen. Wohl gab es Anfänge von Riesenwerken, wie die Krupp Stahlwerke, die Borsig Lokomotivwerke, die Siemens-Schuckert Werke, aber im großen ganzen war die Industrie doch noch weit zurück. Ja, die Produktion vieler deutschen
10 Erzeugnisse war so schlecht, daß dieselben den Ausdruck „billig und schlecht" erzielten, und daß sich England gezwungen sah, alle Produkte deutscher Erzeugung mit dem Stempel "Made in Germany" versehen zu lassen, ehe sie eingeführt werden durften. Dann kam plötzlich
15 ein Umschwung. "Made in Germany" entpuppte sich zu einem Motto, das für gute und doch billige Ware Garantie gab, und deutsche Produkte begannen sich einen Weltmarkt zu erobern, von dem sie nie vorher geträumt hatten. In der Chemie, in der Maschinenin-
20 dustrie, im Buchdruckergewerbe, in der Instrumenten- und Werkzeugfabrikation, in der Spielwarenindustrie und vielen anderen fing es an, erste Stelle einzunehmen

5. **Schaffen** = *Arbeiten.*

8. **im großen ganzen** = *im allgemeinen.*

12–13. **alle Produkte . . . versehen zu lassen** = *alle Produkte mußten versehen werden; sie mußten gezeichnet werden.*

15. **ein Umschwung** = *ein Wechsel.* — **entpuppte sich** = *entwickelte sich; wuchs zu einem . . .; änderte sich . . .*

16. **zu einem Motto** = *zu einem Wort; zu einem Wahlspruch; zu einem Kernwort.*

17. **Garantie gab** = *Sicherheit gab; dafür Bürgschaft gab; dafür sicher stand.*

und sich einen soliden Ruf zu verschaffen. Wie kam es, daß in solch kurzer Zeit ein so großer Wechsel in inneren und äußeren Verhältnissen vor sich gehen konnte? Wir wollen versuchen, in kurzen Umrissen diese Erscheinung zu erklären. 5

Vielleicht einer der Hauptgründe für die hervorragende Stelle, welche die deutsche Industrie einnimmt, liegt in dem Zusammenarbeiten von Schule, Staat und Industrie. Was die Schulen oder speziell die technischen Hochschulen anbetrifft, so finden wir mehrere derselben, die weit- 10 hin berühmt sind, so die Technische Hochschule in Berlin, die 1799 gegründet wurde, und die Bergakademie in Freiberg, die berühmteste ihrer Art. Andere wohlbekannte technische Schulen sind in München, Darmstadt, Danzig und anderen Städten zu finden. Mit der Berliner 15 Technischen Schule ist das bekannte Königliche Materialprüfungsamt verbunden. Dieses steht in seiner Art einzig da. Es enthält jede nur denkbare Prüfungsmaschine der neusten Bauart und dient beiden, Wissenschaft und Industrie, im gleichen Maße. Jeder Industrieller, jede 20 Fabrik hat das Recht, ihr Produkt an das Materialprüfungsamt zu schicken und gegen geringes Entgelt ihr

1. **sich einen soliden Ruf zu verschaffen** = *es gewann einen guten, sicheren Ruf.*

4. **Umrissen** = *in kurzen Worten; in ein paar Worten.*

6–7. **die hervorragende Stelle** = *die ausgezeichnete Stelle; die erste Stelle.*

9–10. **Was die Schulen . . . anbetrifft** = *was sich auf die Schulen bezieht; was mit den Schulen zu tun hat.*

9. **speziell** = *besonders.*

9–10. **technischen Hochschulen** = 'engineering schools.'

18. **jede nur denkbare Prüfungsmaschine** = *jede Prüfungsmaschine, welche man sich nur denken kann.*

20. **Jeder Industrieller** = *jeder, der für die Industrie im Großen arbeitet; ein Fabrikant; ein Groß-Kaufmann.*

22. **geringes Entgelt** = *geringe Bezahlung; geringe Summe Geld.*

Produkt amtlich prüfen zu lassen. Die prüfenden Ingenieure sind Sachverständige und geben ihr Gutachten über das geprüfte Produkt ab. Der Name des Amtes für Gewissenhaftigkeit und Unbestechlickeit ist zu wohlbe-
5 kannt, um nur den leisesten Zweifel an dem Gutachten des Amtes aufkommen zu lassen. Wenn der Fabrikant in seiner Reklame beweisen kann, daß sein Produkt von dem Materialprüfungsamt als vollwertig anerkannt ist, braucht er keine anderen Beweise, um seine Kunden von
10 der Qualität seiner Erzeugnisse zu überzeugen. Anderenfalls, wenn das geprüfte Produkt nicht den Normalien entspricht, wird es unweigerlich zurückgewiesen und wird nicht als zufriedenstellend angesehen, bis es den gestellten Prüfungen entspricht.

15 Dieses Materialprüfungsamt, wie auch die Technische Hochschule werden vom Staat unterstützt, durch Zu-

2. **Sachverständige** = *Männer, welche ihre Sache verstehen;* 'experts.' — **Gutachten** = *das, was sie für gut achten oder für gut ansehen; ihre Meinung;* 'expert opinion.'

4. **Gewissenhaftigkeit** = *seinem Gewissen folgend; Ehrenhaftigkeit; man kann ihnen ganz vertrauen; sie werden immer nach ihrem besten Gewissen handeln; sie werden immer ehrenhaft handeln.* — **Unbestechlichkeit** = *sie können nicht bestochen werden; sie lassen sich nicht für Geld kaufen; man kann ihre gute Meinung, ihr gutes Urteil nicht für Geschenke kaufen.*

8. **als vollwertig anerkannt** = *das Prüfungsamt sagt, daß sein Produkt den vollen Wert hat, welchen er in der Reklame angibt.*

10–11. **Anderenfalls** = *wenn der Fall anders ist.*

11. **Normalien** = *das, was als das Normale, das Regelmäßige, das Richtige anerkannt wird, ist eine Normale.* Dieser Ausdruck wird besonders in der Wissenschaft und der Technik gebraucht. Translate: 'standard.'

12. **unweigerlich** = *ohne Weigerung; ohne Zweifel.*

13. **zufriedenstellend** = *es stellt die Sachverständigen nicht zufrieden; es ist nicht genügend; nicht gut genug.*

16. **Zuschüsse** = *Beiträge; Summen, welche von dem Staat gezahlt werden, um die Schulen zu unterstützen; ihnen zu helfen.*

schüsse, die jährlich im ganzen mehrere Millionen M erreichen. Der Besuch ist überhaupt lebhaft. Berlin hatte im Jahre 1902 ungefähr 6200 Studierende und Hörer an seiner Technischen Hochschule, ging aber in den späteren Jahren auf 5000 zurück, wegen der Eröffnung der 5 neuen Technischen Schulen in Aachen und Breslau. Die Lehrkräfte an diesen Anstalten sind meistens Männer, die in ihrem Fach Sachverständige sind und immer mit der Industrie auf gleicher Höhe bleiben. Viele derselben sind beratende Ingenieure in den großen Werken, und so 10 arbeitet Universität und Industrie Hand in Hand zum besten des Ganzen. Was Deutschland in der Chemie, in der Verarbeitung von Nebenprodukten, in der Maschinenindustrie erreicht hat, ist meistens das Resultat der Vorstudien im Laboratorium. Jedes größere Werk hat 15 sein Korps von Chemikern und Prüfungsingenieuren, die jedes Produkt prüfen und immer daraufhin arbeiten,

2. **überhaupt** = *im allgemeinen; im ganzen.*

6–7. **Die Lehrkräfte** = *die Lehrer; die Professoren.*

8–9. **mit der Industrie auf gleicher Höhe bleiben** = *sie bleiben mit der Industrie in Verbindung und sind daher immer mit den neuesten und besten Entdeckungen und Verfahren bekannt.*

10. **beratende Ingenieure** = *sie sind Ingenieure, die von den Werken um Rat gefragt werden;* 'consulting engineers.'

11. **Hand in Hand** = *zusammen mit ihnen.*

11–12. **zum besten des Ganzen** = *sie arbeiten zum besten der ganzen Industrie, der Wissenschaft, des Vaterlandes.*

13. **Verarbeitung von Nebenprodukten** = *das Arbeiten mit den Nebenprodukten* (technischer Ausdruck); translate: 'utilization (working) of by-products.'

15. **Vorstudien** = *erst werden Studien im Laboratorium gemacht und dann werden die Erfolge hier in die Industrie im Großen übertragen.*

16. **sein Korps** = *eine Anzahl.* Dasselbe Wort wird im Englischen gebraucht. — **Prüfungsingenieuren** = *Ingenieure, welche Materialien, Verfahren und Maschinen prüfen.*

17. **daraufhin arbeiten** = *auf dieses Ziel hin arbeiten.*

neue Produkte zu entdecken oder die alten zu verbessern. Die Industrie arbeitet nicht auf gut Glück, sondern zielgewiß, und berechnet im voraus, was sie will und wohin sie zielt, ehe sie mit dem Experimentieren anfängt.

5 Der Staat ist jedoch noch nicht zufrieden mit der finanziellen Unterstützung der technischen Hochschulen. Er geht noch weiter und hat in vielen Fällen Stipendien ausgesetzt für Reisen und Studien im Auslande. Jährlich werden eine nicht geringe Anzahl von Studierenden und 10 Ingenieuren nach anderen Ländern, besonders nach Amerika geschickt, um sich dort umzusehen und die Verhältnisse zu studieren. Die Staatsbahnen z. B. schicken jedes Jahr mehrere Ingenieure nach Amerika, um mit unseren Eisenbahnverhältnissen näher bekannt zu werden. Der 15 Deutsche ist auch nicht so stolz auf sein Wissen, daß er nicht immer willens ist, etwas besseres von einem anderen Lande zu würdigen, und wenn nötig, auf seine eigenen Verhältnisse zu übertragen. Viele der Maschinen von neuem und verbessertem Typus sind nur Zusammenstel-20 lungen von Verbesserungen, welche der Ingenieur auf seinen Reisen irgendwo gesehen hat und deren Vorzüge

2. **auf gut Glück** = *sie arbeitet nicht blind; sie arbeitet nicht ohne einen Plan; sie arbeitet nicht planlos.*

2–3. **zielgewiß** = *sie ist ihres Zieles gewiß; sie weiß, auf welches Ende sie zuarbeitet.*

7. **Stipendien** = *Geldsummen, um ärmere Schüler zu unterstützen und ihnen zu helfen eine Erziehung zu erlangen.*

8. **im Auslande** = *in einem fremden Lande; nicht in Deutschland.*

12. **Die Staatsbahnen** = *in Deutschland sind die Bahnen Eigentum des Staates.*

14. **Eisenbahnverhältnissen** = *die Verhältnisse auf unseren Eisenbahnen; wie unsere Eisenbahnen verwaltet und betrieben werden.*

16. **immer willens ist** = *immer den Willen hat; immer will.*

17. **zu würdigen** = *anzuerkennen; als gut anzusehen; er sieht, daß es würdig ist, angenommen zu werden.*

er ohne Neid anerkennt. Um die Verhältnisse zu studieren, unter denen der Arbeiter arbeitet und lebt, ist das Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie ins Leben gerufen worden. Es steht unter der Leitung von Professor Rubner, der sich als Physiologe und Hygieniker gleich 5 großen Ruhm erworben hat. Das Ziel des Instituts ist die Förderung der wissenschaftlichen Erforschung der Physiologie, Pathologie und Hygiene des Arbeiters. Der Einfluß von Luft, Wärme, Feuchtigkeit, Nahrung, Wohnung, Alter, Geschlecht, Kleidung, soll studiert werden. Wenn 10 dann Resultate gefunden worden sind, soll das Institut mit den verschiedenen Industrien zusammentreten und Pläne ausarbeiten, wonach dann das Los des Arbeiters erleichtert werden kann, ohne ihm oder dem Arbeitgeber zu große Bürden aufzulegen. 15

Wir dürfen wohl als bekannt voraussetzen, was die soziale Versicherung für die Arbeiterverhältnisse getan hat. Die Versicherungen, die hier genannt werden müssen, sind die Kranken-, Unfall-, Invaliden- und Arbeits-

1. **er ohne Neid anerkennt** = *er gibt es ohne Neid zu; er sieht ohne Neid ein, daß es besser ist.*

3. **Arbeitsphysiologie** = *die Physiologie der Arbeit und des Arbeiters.*

3–4. **ins Leben gerufen** = *es ist gegründet worden.*

8. **Pathologie** = *die Lehre von den Krankheiten und ihren Ursachen.* — **Hygiene** = *Gesundheitswesen; das Studium der Gesundheitsverhältnisse.*

13. **das Los des Arbeiters** = *das Schicksal des Arbeiters; das Leben des Arbeiters.*

15. **zu große Bürden aufzulegen** = *ohne Verbesserungen* ('improvements') *einzuführen, die dem Arbeitgeber oder dem Arbeiter zu viel kosten.*

16. **Wir dürfen . . . als bekannt voraussetzen** = *wir dürfen annehmen, daß bekannt ist.*

19. **Arbeitslosenversicherung** = *Versicherung gegen Verlust der Arbeit.*

losenversicherung. Die ersten drei sind schon seit mehr als 15 Jahren in Kraft, die letztere ist noch im Versuchsstadium. Bis jetzt sind die ersten drei Zwangsversicherungen, d. h. es ist Pflicht des Arbeiters und des
5 Arbeitgebers darauf zu achten, daß der Arbeiter versichert ist. Die Kosten der Krankenversicherung werden von Arbeitern und Unternehmern gemeinschaftlich getragen. Der Arbeiter zahlt zwei Drittel der Beiträge, der Arbeitgeber ein Drittel. Die Unfallversicherung wird vom
10 Arbeitgeber allein getragen. Die Kosten der Invalidenversicherung werden durch feste Beiträge der Arbeitgeber und der Versicherten, je zur Hälfte und durch Reichszuschüsse aufgebracht. Die Arbeitslosenversicherung ist noch freiwillig und ist noch nicht ganz sicher, obgleich
15 Schritte dazu getan worden sind, auch diese Versicherung zwangsweise zu gestalten. Was die Unfallversicherung anbelangt, so ist es interessant zu hören, daß Staat und Industrie auch hier zusammengearbeitet haben, um die

1–2. **sind . . . in Kraft** = *sind Gesetze.*

2–3. **im Versuchsstadium** = *ist noch auf der Stufe des Versuches; man ist noch nicht sicher, daß man mit den Resultaten zufrieden ist, und macht noch weitere Versuche.*

5. **darauf zu achten** = *darauf Aufmerksamkeit zu lenken; darnach zu sehen.*

7. **gemeinschaftlich** = *zusammen; von beiden zusammen.*

8. **Beiträge** = *Zuschüsse; Zahlungen; Summen, die jeden Monat eingezahlt werden.*

12–13. **Reichszuschüsse** = *das Deutsche Reich zahlt Summen dazu.*

13–14. **ist noch freiwillig und . . . noch nicht ganz sicher** = *man kann der Versicherung beitreten oder nicht, wie man will.* Es ist noch nicht sicher, ob diese Versicherung von der Regierung eingeführt werden wird.

16. **zwangsweise zu gestalten** = *ihr eine Gestalt oder Form zu geben, so daß jeder durch das Gesetz gezwungen wird, dieser Versicherung beizutreten.*

16–17. **Was . . . anbelangt** = *was anbetrifft; was sie . . . betrifft.*

Unfälle so viel wie möglich zu vermeiden. Schon im Jahre 1880 hatten sich mehrere Gewerkschaften zusammengetan, um zu beraten, wie den Unfällen vorgebeugt werden könnte. Ein Erziehungsplan für Arbeiter und Arbeitgeber wurde ausgearbeitet, der beiden klar zeigen sollte, wie Unfälle vermieden werden könnten. Immer mehr Gewerkschaften und Verbände traten der Vereinigung bei und vor ungefähr fünf Jahren gab die Vereinigung ein dickes Buch von ungefähr 2000 Seiten heraus, das sie „Unfallverhütung und Betriebssicherheit" nannte. Es enthält Beschreibungen, Illustrationen und Zeichnungen von Maschinen, Werkzeugen und Apparaten, die in den Industrien gebraucht werden, versehen mit den Schutzvorsehungen, welche von den verschiedenen Fabriken an den Maschinen angebracht worden sind. Jede Industrie ist in dem Buch vertreten und jede hat ihr Schutzmittel freiwillig dem Verein zur Verfügung gestellt. Dazu unterhält die Vereinigung ein Museum, in welchem die Modelle der verschiedenen Schutzmittel ausgestellt sind, und das jedem Besucher offen steht. Durch solche Propaganda hat es die Industrie erreicht, daß Unfälle zurückgegangen sind und jetzt im allgemeinen nur auf solche beschränkt sind, die auf Fahrlässigkeit des Arbeiters oder unvorhergesehene Fälle zurückzuführen sind.

2–3. **hatten sich . . . zusammengetan** = *waren zusammengekommen; hatten sich vereinigt.*

2. **Gewerkschaften** = *Verein von Gewerken, von Handwerkern.*

3–4. **wie . . . vorgebeugt werden könnte** = *wie man vermeiden könnte.*

14. **Schutzvorsehungen** = *Einrichtungen, welche zum Schutz der Arbeiter an den Maschinen vorgesehen wurden (angebracht wurden).*

16. **ist . . . vertreten** = *ist darin zu finden; steht darin.*

23–24. **Fahrlässigkeit** = *Nachlässigkeit; Unvorsichtigkeit.*

24. **unvorhergesehene Fälle** = *Fälle, welche man nicht voraussehen konnte; man konnte nicht wissen, daß sie vorkommen könnten.*

Ungefähr dieselben Verhältnisse finden wir, wenn wir uns der Handelspolitik zuwenden. Große Industriezweige haben sich in vielen Fällen vereinigt zu sog. Kartellen. Die Kartelle sind Vereinigungen von Industriellen
5 derselben Branche, welche Produktion und Verkauf untereinander regulieren und Wettbewerb untereinander ausschalten. Meistens sind es nur Preisvereinbarungen, so daß keine Preise verlangt werden, die unter dem Kostenpunkt stehen. Die Kartelle stehen indirekt unter dem
10 Gutachten der Regierung. Die letztere mischt sich jedoch nur ein, wenn es das nationale Interesse verlangt. Solch ein Fall war der des Kalikartells vor mehreren Jahren. Die Vereinbarung der Kalikartelle war abgelaufen, und es schien den Kalibergwerken unmöglich sich
15 zu einigen. Mehrere der Bergwerke verkauften Kali zu Preisen, die einen Verlust einbrachten. Die Situation war hoffnungslos, als der Staat einschritt und im Jahre 1910 die Interessen zwang, sich zu einigen und ein Kartell auf neuer Grundlage errichtete. Zu gleicher Zeit verbot

1. **Ungefähr** = *beinahe; vielleicht.*

2. **Handelspolitik** = *die Politik* ('policy'), *welche ein Land im Handel anwendet (gebraucht).*

5. **Branche** = *Zweige; in demselben Fach; in demselben Felde.*

6. **regulieren** = *regeln.* — **Wettbewerb** = *ein Haus* **bewirbt** *sich mit einem anderen um die* **Wette**; *die beiden Häuser sind Konkurrenten;* 'competitors.'

7. **ausschalten** = *beseitigen; aus dem Wege räumen; bei Seite schieben.* — **Preisvereinbarungen** = *man ist über die Preise einig geworden; man hat sich darüber geeinigt.*

10. **Gutachten der Regierung** = *die sachverständige Meinung der Regierung; die Revision der Regierung;* 'supervision of the government.'

13–14. **Vereinbarung . . . war abgelaufen** = *die Vereinigung (der Kontrakt) war zu Ende; hatte sein Ende erreicht.*

16. **Die Situation** = *die Lage; die Verhältnisse.*

18. **die Interessen** = *die Kalibergwerke.*

der Staat die Ausfuhr des Kali zu solchen Schleuderpreisen, wie sie in der Zwischenzeit verlangt worden waren. Das war das erste Mal, daß der Staat in Industrie-Kartelle eingriff und zeigte, daß er sich nicht scheuen würde, denselben Schritt zu wiederholen, wenn nötig. 5

Dasselbe Erziehungssystem, welches der technischen Industrie so viel geholfen hat, wird natürlich auch in dem Handelsstande angewandt, um die jungen Leute zu Kaufleuten auszubilden. Deutschland hat jetzt sechs große Handels-Hochschulen, die alle ungefähr gleichen 10 Rang haben. Leipzig hatte die erste Handelsschule, gegründet 1896, dann folgte Frankfurt a. M. im Oktober 1901 und dann kamen in rascher Folge Köln, Berlin, Mannheim, München. Daneben haben kaufmännische Vereine ihre eignen privaten Handelsinstitute eingerichtet, 15 wo Handelskurse in engeren Grenzen gegeben werden. Alle diese Schulen sind stark besucht und bilden Kaufleute heran, die das Ihrige tun, um den Handel auf seiner Höhe zu halten. Um dem Kaufmannsstande zu schnellem Rechte zu verhelfen, hat man Kaufmannsgerichte, gerade 20 so wie Gewerbegerichte, die Streitsachen zwischen Arbeitern und Arbeitsgebern entscheiden. Diese Kaufmannsgerichte haben in allen Streitsachen zwischen

1–2. **Schleuderpreisen** = *zu solchen außerordentlich niedrigen Preisen, daß man das Kali beinahe umsonst weggab, es wegwarf, es verschleuderte.*

2. **Zwischenzeit** = *der Zeit zwischen dem Ende des alten Kartells und dem Anfang des neuen Kartells.*

3–4. **daß der Staat . . . eingriff** = *daß der Staat sich einmischte.*

16. **in engeren Grenzen** = *man lehrt nur Handelskurse, keine anderen Fächer.*

17. **sind stark besucht** = *die Schulen haben viele Schüler.*

17–18. **bilden . . . heran** = *erziehen; machen Kaufleute aus den jungen Leuten.*

21. **Streitsachen** = *Streitigkeiten; Gerichtssachen; Prozesse vor Gericht.*

Kaufleuten und Angestellten oder zwischen Kaufleuten zu entscheiden. Die anderen Gerichte können nicht angerufen werden, und so ist das Kaufmannsgericht ein schnelles Verfahren zur Schlichtung von Streitigkeiten.
5 Sie sind obligatorisch für Gemeinden von über 20,000 Einwohnern und bestehen aus einem Vorsitzenden, meistens einem Rechtsgelehrten, und mindestens vier Beisitzern, welche zur Hälfte aus dem Kaufmannsstande, zur Hälfte aus dem Handlungsgehilfenkreise erwählt wer-
10 den. Wie schon vorher gesagt, ist die Entscheidung dieses Gerichts maßgebend.

So finden wir denn in allen Zweigen der Wissenschaft, Industrie und des Handelswesens ein Zusammenarbeiten und eine Organisation, auf die wir wohl mit Recht die
15 Erfolge und Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie zurückführen können.

4. **Schlichtung** = *in Ordnung bringen; der Streit wird beseitigt; wird beigelegt; die beiden Parteien, die streiten, einigen sich.*

5. **obligatorisch** = *es ist Zwang dazu; sie müssen vor diese Gerichte gehen.*

6. **Vorsitzenden** = *der Vorsitzer; der Präsidierende; der, welcher das Wort gibt und die Versammlung eröffnet.*

7. **Rechtsgelehrten** = *ein Advokat; jemand, der die Gesetze studiert hat; der in den Gesetzen gelehrt ist.*

8. **Beisitzern** = *Mitgliedern der Kommission; die, welche bei den Sitzungen mit am Tisch sitzen und ihre Stimmen abgeben.*

9. **Handlungsgehilfenkreise** = *aus dem Kreise derjenigen, welche in den Handlungen (den Geschäften) Gehilfen sind.*

11. **maßgebend** = *die Entscheidung gibt das Maß an; sie ist die letzte und höchste, die nicht angerufen* ('questioned') *werden kann.*

ANMERKUNGEN

360, 7. Borsig Lokomotivwerke: see „Großbetrieb" article.

360, 13. Made in Germany: 1887 the English law went into effect, that all products coming from foreign countries

must be provided with a stamp showing the origin of that article. Consequently all goods coming from Germany had to be marked with the legend, "made in Germany." At the time when this law was passed German goods were very inferior and cheap, "cheap and bad" as everyone said. The law was to protect English merchants against low-grade goods from Germany. After the quality of German products rose to a high point, the trade-mark "made in Germany" became an honorary title, which stood for high quality at reasonable prices.

361, 16. **Königliches Materialprüfungsamt** ('Royal material testing station'): connected with the Technische Schule at Charlottenburg, similar to the Experiment Station at the University of Illinois and other American institutions.

363, 13. **Verarbeitung von Nebenprodukten** ('Utilization and working of by-products'): as the recovery of tar, coke, coal-tar dyes, ammonia salts, naphthalene, benzene, etc. in a gas plant. All these are by-products, while the main or principal product is gas. Often the by-products are vastly more valuable than the main products, as is the case in this instance.

365, 5. **Rubner, Max** (1854–), Mediziner: studierte in München und wurde 1891 Professor und Direktor des Hygienischen Institutes in Berlin. R. arbeitete besonders über die Ausnutzung der Nahrungsmittel ('utilization of foods') und die Vertretungswerte ('nutritive values') der Nahrungsstoffe, über die chemische Tätigkeit der Bakterien, über Kleidung, Desinfektion und Bau der Krankenhäuser.

368, 3. **Kartell:** schriftlicher Vertrag, von dem lateinischen: cartellus = Zettel, zu dem lateinischen: charta = Papier, Schriftstück. Jetzt für den Vertrag gebraucht, der von verschiedenen industriellen Unternehmen unterzeichnet ('signed') wird und welcher bestimmte Bedingungen ('conditions') anordnet ('arranges'), nach denen sich die Zeichner richten müssen. These agreements or contracts take care of conditions that might arise without the action or outside of the control of both parties to the agreement. These

„Kartelle" tend to eliminate mutual competition, prevent rate wars and regulate the production and sale of products.

369, 11. Leipzig: die größte Stadt des Königreiches Sachsen und viertgrößte Stadt Deutschlands. Leipzig ist Zentrum für den Buchhandel. Die jährliche Ostermesse führt tausende von Kaufleuten aller Art von der ganzen Welt nach Leipzig. Über 1000 buchhändlerische ('book dealing') Häuser haben ihren Sitz in Leipzig. Außerdem hat Leipzig eine große Universität und bekannte Handelshochschule.

BIBLIOGRAPHIE

TECHNIK UND WIRTSCHAFT. Beiheft ('supplement') zu der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure." Erscheint monatlich, 8 M das Jahr. (Diese Monatsschrift ist die beste Quelle für Aufsätze über die Industrie und die Technik von Deutschland.)

ÜBUNGEN

I. WORTÜBUNGEN.

Idiomatische Ausdrücke (*Redensarten*). Die folgenden idiomatischen Ausdrücke kommen in den Abhandlungen öfters vor und sollten daher eingeübt werden. Lernen Sie die englische idiomatische Bedeutung und gebrauchen Sie dieselben in deutschen Sätzen.

etwas vorwegnehmen = 'to take something for granted.'
etwas im Auge behalten = 'to keep one's eye on something.'
es ist nicht üblich = 'it is not customary.'
es ist gerade am rechten Platz = 'it is just in the right place.'
es war ihm daran gelegen = 'it was important (urgent) for him.'
es ist eine Frage der Zeit = 'it is a question of time.'
es handelt sich um etwas = 'it is a question of . . .'
es führt uns zu weit ins Feld = 'it leads us too far afield' (astray).
es gilt nicht = 'it is not valid.'
es gerät ins Stocken = 'things are coming to a standstill' (to a deadlock).

es schadet ihm nicht = 'it does not harm him.'

es kommt gar nicht dazu . . . = 'it never reaches that point' (that far).

es blieb ihm nichts übrig = 'there was nothing left for him to do.'

es will nicht so gut klappen = 'it will not work so well' (there is a hitch).

es kommt darauf an, ob = 'it depends, whether . . .'

es entpuppte sich zu = 'it changed into'; 'it developed into . . .'

etwas vorhaben = 'to have the intention'; to have something on hand.'

etwas in Angriff nehmen = 'to begin or to start something.'

etwas preisgeben = 'to give up something'; 'to give something to the public.'

etwas rückhaltlos zugeben = 'to admit something without reserve.'

auf etwas bedacht sein = 'to be mindful of something.'

den Kürzeren ziehen = 'to get the worst of . . .'; 'to get the worst end.'

in die Bresche treten = 'to step into the breach.'

die Sache liegen lassen = 'to let a matter be'; 'to let it go.'

jemandem die Wage halten = 'to hold one's own with somebody.'

in den Ruhestand treten = 'to retire from active life.'

heil davon kommen = 'to get away unhurt' (to escape with a sound skin).

um das Leben kommen = 'to lose one's life.'

mit jemandem lebendige Fühlung nehmen = 'to come in close contact with . . .'

jemanden aus dem Felde stechen = 'to outdo somebody'; 'to defeat somebody.'

er ist gegen . . . alles . . . gefeit = 'he is proof against . . . everything . . .'

auf gut Glück arbeiten = 'to work without a plan'; 'to chance a thing.'

seinem Beruf obliegen = 'to follow one's calling.'

von oben herab betrachten = 'to look down on somebody.'

für etwas Vorkehrungen treffen = 'to make arrangements for something.'

II. Fragen:

Beantworten Sie die folgenden Fragen in ganzen deutschen Sätzen.

1. Wo stand Deutschland noch vor weniger als vierzig Jahren?
2. Warum nannte man viele deutsche Erzeugnisse „billig und schlecht"?
3. Was bedeutet die Marke "made in Germany"?
4. Nennen Sie einige Zweige, in welchen Deutschland jetzt Größes leistet.
5. Was ist der Hauptgrund für die hervorragende Stelle, welche Deutschland in der Industrie einnimmt?
6. Nennen Sie einige der berühmteren technischen Schulen.
7. Was ist das Materialprüfungsamt? Beschreiben Sie seinen Zweck.
8. Welchen Ruf hat das Prüfungsamt? Wie hat es diesen Ruf erworben? Wie gebraucht der deutsche Industrielle das Amt?
9. Wie viele Studierende hatte die Technische Hochschule im Jahre 1902? Warum ging die Zahl später zurück?
10. Warum ist es wichtig, daß die Professoren immer mit der Industrie in Verbindung bleiben?
11. Wie arbeiten die Industrien an neuen Aufgaben?
12. Warum schickt der Staat Studierende nach dem Auslande?
13. Wie verhält sich der deutsche Ingenieur zu den Verbesserungen, die er im Auslande findet?
14. Was ist das Kaiser-Wilhelm-Institut? Was ist sein Zweck? Wer steht an der Spitze desselben?
15. Nennen Sie einige Fragen, welche das Institut untersuchen soll?
16. Welche Versicherungen finden wir in Deutschland?
17. Was verstehen Sie unter einer Zwangsversicherung?
18. Wie werden die Kosten der Versicherungen getragen?
19. Erzählen Sie, wie Staat und Industrie zusammen arbeiteten, um Unfälle zu verhüten.
20. Was ist das Werk „Unfallverhütung und Betriebssicherheit"?
21. Was sind Kartelle? Wozu dienen sie?
22. Beschreiben Sie einen Fall in dem sich die Regierung in die Kartellfrage einmischte.

Grammatical Difficulties

Abkürzungen

Maße und Gewichte

Wörterverzeichnisse

GRAMMATICAL DIFFICULTIES

GERUNDIVE

The gerundive assumes two forms, one for the predicate and one for the attributive relation.

A. **Predicate Gerundive**: The infinitive with *zu* assumes a peculiar force in the predicate. Though active in form, it here has passive force and expresses the necessity, possibility, or fitness of an action: *Es ist nicht zu leugnen* = 'it cannot be denied.' *Die Industrie ist zu schützen* = 'the industry must be protected.' *Diese Maschine ist nicht zu gebrauchen* = 'this machine is not fit to be used.'

B. **Attributive Gerundive**: This form is made up of the present participle with *zu* prefixed and, like the participle, has the declension of adjectives when preceding a noun. It expresses attributively the same ideas that the predicate form expresses, as explained above. It has therefore the same force as the predicate gerundive. *Der aus Chlor leicht zu gewinnende Chlorkalk* = 'the calcium chloride, which can easily be recovered from chlorine.' *Das hier zu behandelnde Problem* = 'the problem which must be treated here.' *Der schwer zu beseitigende Fehler* = 'the error which is hard to remove.'

PARTICIPIAL CONSTRUCTION

The so-called participial construction is really a "suspended construction," i.e. a thought to be expressed is started by an introductory word, suspended, to express the attributes of that thought, then finished by the closing word or words, resuming the suspended thought again.

Example: *Die damals bekannte Wissenschaft.* We introduce the thought by the introductory word *die.* Then,

instead of adding the noun following, *Wissenschaft*, we suspend the rest of the thought and give the attributes of science, in this case *damals bekannte*. We now resume the thought which we suspended, and finish by closing the construction, in this case with the word *Wissenschaft*.

German here follows a practice exactly opposite to English. We say: 'the science known at that time.' German says: 'the at that time known science.' We give first the subject about which we intend to speak and then the attributes of that subject. German starts to express the subject, suspends that thought, tells the attributes of the subject, and then tells what the latter is.

Characteristics: A participial construction may be recognized by the following characteristics:

1. It usually begins with an introductory word like *der, ein, dieser, derjenige, manch, viel*, etc. It may however omit this word, though this is not often the case: *Sie gingen* [*von mit Tieren gemachten Experimenten*] *aus.*

2. It may have one or more adjectives modifying the principal noun. This modifier will be found either directly after the introductory word, or else immediately before the principal noun which closes the construction. *Die neue zu der Zeit schon erfundene Maschine* or *Die zu der Zeit schon erfundene neue Maschine.*

3. It usually contains some participial form, either present or past, or a gerundive form (*zu*+partic.). In some cases this member of the construction may take the form of an adjective, as in the sentence: *mit seinem um zwei Jahre älteren Bruder*. In all these cases the force of this part of the construction remains the same. This participle or adjective always marks the *end* of the attributive thought, just as the introductory word, with or without its supplementary adjective, marks the *beginning* of the attributive thought.

4. It always ends with a noun, although in rare cases this latter may not be expressed, where it is perfectly clear from the preceding text.

Treatment: 1. Set off the entire construction, after testing it by the above characteristics, by brackets: [*Die neue zu der Zeit schon erfundene Maschine*].

2. After finding the introductory words with modifying adjectives, if there are any, and the final noun with its adjectives, if modified, set off the attributive thought, ending with the participle by parentheses: [*Die neue (zu der Zeit schon erfundene) Maschine*]. This, so to speak, takes out the entire inner thought and leaves those elements of the construction that belong together, i.e. article+adjective+noun.

3. Bring these three elements, which logically belong to each other, together, and express the attributive thought, enclosed in the (. . .) by a relative clause. *Die neue Maschine, welche zu der Zeit schon erfunden war.*

COMPOUNDS

Scientific German abounds in compound nouns, which must be separated into their component parts, in order to find their meaning. In most cases the pronunciation will serve as a guide for the division of the compound as: *Dampf-kessel-feuerung; Hoch-frequenz-ströme; Kohlen-säure-ver-ar-beit-ung.* Pronouncing these compounds aloud will often be a great help to discover the natural division. To handle the numerous compound nouns, separate them into their component parts, as suggested, then look up the individual members of the word and thus find the meaning of the compound from the individual members: *Dampfmaschinenbetrieb*=*Dampf*+*Maschine*+*Betrieb*='steam+engine+operation'='steam engine operation.' *Sprachübertragung*=*Sprache*+*Übertragung*='speech+transmission'='transmission of speech.' In the vocabulary only those compounds have been given in compound form, which have a special meaning, not clear from the members of the compound: *Ausgangsstoff*='starting material.' *Betriebsingenieur*='engineer-in-charge.'

INVERSION

Inversions are frequently found in German prose where not found in English, and have to be watched carefully for special meanings. They follow or precede *doch, erst, nun, wohl,* etc. and are used to imply some thought or statement which is not expressed, but is clearly inferred from the text.

Wohl glückte es Liebig nicht, künstliche Harnsäure herzustellen, doch brachte seine Arbeit die Chemie weiter vorwärts. After such an inversion, we always understand another statement which tells us that the opposite is true, i.e. while he did not succeed in this, he succeeded in something else.

Ist ja doch jedes Maschinenhaus warm, fühlt sich ja doch jede Maschine warm an. Here the inversion is used for greater emphasis: 'Indeed, every engine plant is warm, indeed every engine feels warm to the touch' (no matter how well the pipes are insulated, being a thought carried into this sentence).

Hat sich doch herausgestellt, daß viele Krankheiten nichts weiter sind, als die Folge der Invasion gewisser Bakterien. 'As a matter of fact it has been found, that . . .' The inversion gives greater emphasis to the idea and indicates the unexpressed thought of the unexpectedness of this discovery.

ABKÜRZUNGEN

Die folgenden Abkürzungen kommen in dem Texte vor:

bzw.	beziehungsweise	*respectively*
d. h.	das heißt	*that is*
d. i.	das ist	*that is*
G. m. b. H.	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	*limited-liability company*
Hapag	Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktiengesellschaft	
inkl.	inklusive	*inclusive*
Mskr.	Manuskript	*manuscript*
P.S.	Pferdestärke	*horsepower*
resp.	respektive	*respectively*
sog.	sogenannt	*so-called*
Spez. Gew.	spezifisches Gewicht	*specific gravity*
u. a.	unter anderem	*among others*
usw.	und so weiter	*and so forth*
v.	von	*of (in names)*
v. Chr.	vor Christo	*before Christ*
vH.	vom Hundert	*per cent*
z. B.	zum Beispiel	*for example*
Z-Schiff	Zeppelin Schiff	*Zeppelin airship*
$\div$	dividiert durch	*divided by*
$\times$	mal	*times*
$=$	gleich	*equal*
$\frac{2}{3}$	zwei drittel	*two thirds*
$\frac{11}{75}$	11 über 75	*11 over 75 instead of* $\frac{11}{75}$*th*
270° C	270 Grad Celsius	*270 degrees Centigrade*

MASZE UND GEWICHTE

Die folgenden Maße und Gewichte kommen in dem Texte vor:

ha	der Hektar	=*2.471 acres*
mm	das Millimeter	=*0.039 inch*
m	das Meter	=*39.37 inch*
km	das Kilometer	=*0.62 mile*
cbm	das Kubikmeter	=*35.31 cubic feet*
g	das Gramm	=*0.035 ounce (av.)*
kg	das Kilogramm	=*2.2 pounds (av.)*
t	die Tonne (1000 kg)	=*2204.62 pounds (av.)*
—	das Mikromillimeter	=*0.001 millimeter*
°C	Grad Celsius (*Centigrade*)	=*1.8°F* $(C^\circ \times \frac{9}{5} + 32 = F^\circ)$
P.S.	die Pferdestärke	=*0.98 horsepower*
Atm.	die Atmosphäre	=*760 mm of mercury* =*14.69 pounds per square inch*
M	die Mark	=*$0.238*
—	der Taler	=*$0.714*

ANMERKUNG: In der Sprache des täglichen Lebens heißt es *der Meter,* im Reichsdienst ('government service') ist *das Meter* amtlich ('officially') eingeführt worden.

DEUTSCH-ENGLISCHES WÖRTER-VERZEICHNIS

A

der **Aal** –e, *eel*.
das **Aas** –e, *carrion*.
ab und zu, *now and then*.
der **Abbau**, *cultivation*.
abbauen, *tear down*.
die **Abbildung** –en, *figure, illustration*.
abblasen (blies ab, abgeblasen, er bläst ab), *blow off*.
abbrennen (brannte ab, abgebrannt), *burn off, burn*.
der **Abdampf** ⸗e, *exhaust steam*.
die **Abdampfausnutzung**, *utilization of exhaust steam*.
abdrehen, *rotate*.
der **Abdruck** ⸗e, *impression*.
der **Aberglaube**, *superstition*.
abergläubisch, *superstitious*.
abermals, *once more*.
der **Abfall** ⸗e, *waste*.
abfallen (fiel ab, ist abgefallen, er fällt ab), *drop, sink*.
der **Abfallstoff** –e, *decayed matter, waste matter*.
abfließen (floß ab, ist abgeflossen), *flow off, flow away*.
abfragen, *inquire, answer*.
die **Abfuhr** –en, *cartage, shipping*.
die **Abgabe** –n, *supply*.
die **Abgase**, *exhaust gases* or *waste gases*.
abgeben (gab ab, abgegeben, er gibt ab), *supply, yield, give off*; **sich — mit . . .**, *concern oneself with . . .*
abgehen (ging ab, ist abgegangen), *leave, go out*.
abgemessen, *precise*.
abgerundet, *well rounded or finished*.
die **Abgeschiedenheit**, *seclusion*.
abgesehen von, *aside from*.
abgespannt, *exhausted*.
abgestimmt, *tuned, syntonic*
der **Abgrund** ⸗e, *abyss*.
abhalten (hielt ab, abgehalten), *prevent from, keep from*.
die **Abhandlung** –en, *paper, discussion, transaction*.
abhängen (hing ab, abgehangen), *depend*.
abheben (hob ab, abgehoben), *lift off*.
abhelfen (half ab, abgeholfen, er hilft ab), with dat., *remedy, help*.
die **Abholung** –en, *collection*.
der **Abkömmling** –e, *derivative*.
abkühlen, *cool off*.
abkürzen, *abbreviate*.
ablaufen (lief ab, ist abgelaufen, es läuft ab), *run down, expire*.
ablegen, *render*.
ablehnen, *refuse*.
ableiten, *carry off*; **sich — von, . . .**, *be derived from . . .*
ablenken, *divert*.
ablösen, *release*.
die **Abluftsaugvorrichtung** –en, *apparatus for absorption of foul air*.
abnehmen (nahm ab, abgenom-

men, es nimmt ab), *decrease, reduce.*
die **Abrechnung** –en, *cost accounting.*
abreisen (sein), *start, leave, set out.*
abringen (rang ab, abgerungen), *wring from, wrest from.*
das **Absatzgebiet** –e, *territory or field for sales.*
die **Absaugevorrichtung** –en, *exhaust or suction fan.*
abscheiden (schied ab, abgeschieden), *separate.*
Abschied nehmen, *resign.*
abschließen (schloß ab, abgeschlossen), *shut off, exclude;* **abschließend,** *conclusive.*
der **Abschnitt** –e, *period, portion.*
abschrecken, *terrify.*
absegeln, *sail away.*
absehbar, *within sight, not very long.*
absehen (sah ab, abgesehen, er sieht ab): **von . . . —,** *leave out of the question, take no account of.*
abseits, *away from, aside, apart.*
die **Absicht** –en, *intention.*
absolvieren, *finish.*
absonderlich, *peculiar.*
sich **abspalten,** *split off, separate.*
die **Absperrung** –en, *blockade, prohibition of trade.*
sich **abspielen,** *be enacted, take place.*
die **Abstammung** –en, *descent.*
die **Abstammungslehre,** *theory of evolution.*
der **Abstand** ⸚e, *space.*
abstellen, *disconnect, cut off.*
die **Abstimmung** –en, *syntony, tuning.*
die **Abteilung** –en, *division, department.*
abtreten (trat ab, abgetreten, er tritt ab), *cede, surrender;* **die Regierung — an . . .,** *resign office in favor of . . .*
die **Abwärme,** *waste heat.*
das **Abwasser** ⸚, *waste water.*
abwechseln, *change, alternate.*
die **Abweichung** –en, *deviation.*
abweisen (wies ab, abgewiesen), *refuse.*
die **Abwesenheit** –en, *absence.*
abzweigen, *branch off.*
die **Achse** –n, *axis.*
das **Achselzucken,** *shrugging of shoulders.*
achten, *esteem, honor, respect;* **auf . . . —,** *pay attention to . . .*
der **Ackerbau,** *agriculture.*
der **Ackerboden** ⸚, *arable soil.*
der **Adelstand** ⸚e, *nobility.*
die **Ader** –n, *vein.*
der **Affe** –n, *ape.*
der **Affenmensch** –en, *ape man.*
der **Ahne** –n, *ancestor.*
ahnen, *divine, foresee.*
der **Ahnherr** –en, *ancestor.*
ähnlich, *similar, similarly;* **sprechend —,** *very like.*
die **Aktie** –n, *stock, share.*
der **Aktionär** –e, *stockholder.*
der **Aktionsradius,** *radius of action.*
akustisch, *acoustic.*
die **Alge** –n, *algæ, seaweed.*
allem: vor —, *above all.*
allerbedenklichst, *most dubious, unscrupulous.*
allerdings, *to be sure, certainly.*
allererst, *very first.*
allerlei, *all kinds of.*
allesamt, *altogether.*
allgegenwärtig, *omnipresent.*
allgemein, *general, common, commonly;* **im allgemeinen,** *in general.*

die **Allgemeinheit**, *community, nature, public.*
allmählich, *gradually, gradual.*
alltäglich, *common.*
die **Alpen**, *Alps.*
alsbald, *forthwith, directly.*
alsdann, *then.*
alternd, *ageing.*
der **Altersgenosse** –n. *one of the same age.*
das **Altertum** ⁻er, *antiquity.*
der **Aluminiumträger** –, *aluminium member.*
die **Ameise** –n, *ant.*
das **Amt** ⁻er, *exchange, station.*
amtlich, *officially.*
der **Anatom** –en, *anatomist.*
anbelangen, *concern.*
anbetreffen (betraf an, anbetroffen), *concern.*
anbieten (bot an, angeboten), *offer.*
der **Anblick** –e, *sight, spectacle.*
anbringen (brachte an, angebracht), *place, attach.*
andauern, *last;* **andauernd**, *lasting, continuous.*
das **Andenken**, *remembrance, memory.*
andere, *other.*
anderenfalls, *in the contrary case.*
anderenorts, *elsewhere.*
sich **ändern**, *change.*
anders, *different.*
anderthalb, *one and a half.*
andeuten, *indicate.*
andrehen, *turn on.*
sich **aneignen**, *acquire.*
sich **aneinanderschließen** (schloß sich aneinander, sich aneinandergeschlossen), *attach oneself to a person.*
das **Anerbieten** –, *offer, proposal.*
anerkennen (erkannte an, anerkannt), *allow, recognize.*
die **Anerkennung**, *recognition.*
anfangen (fing an, angefangen), *start.*
anfertigen, *make out, prepare.*
der **Anflug** ⁻e, *lichen.*
die **Anforderung** –en, *demands.*
sich **anfühlen**, *feel.*
die **Angaben** (Pl.), *instructions.*
angeben (gab an, angegeben, er gibt an), *state, specify.*
angegriffen, *exhausted.*
angehören, *belong to.*
der **Angehörige** –n (ein Angehöriger), *member.*
die **Angelegenheit** –en, *affair.*
angelernt, *machine trained.*
angemessen, *appropriate, suitable.*
angenehm, *pleasant.*
angesehen, *esteemed, valued.*
der **Angestellte** –n (ein Angestellter), *employee.*
angewiesen (sein): **auf . . . —**, *to be dependent on . . .*
angreifbar, *assailable.*
angreifen (griff an, angegriffen), *undertake, attack, take in hand.*
der **Angriff** –e, *attack,* **in — nehmen**, *set about doing a thing, start.*
anhaften, *cling to, adhere to.*
anhalten (hielt an, angehalten, er hält an), *stop;* **anhaltend**, *constant, steady*
anhäufen, *heap up, store up.*
anheimfallen (sein), *fall to the lot.*
der **Ankauf** ⁻e, *purchase.*
anklagen, *accuse.*
ankommen (kam an, ist angekommen), *arrive;* **es kommt darauf an**, *it is the chief question.*
die **Anlage** –n, *plant, factory; construction* (Großbetrieb).
anlangen, *reach.*

anlegen, *establish.*
die **Anlegung** **–en**, *installation.*
anmutig, *charming, delightful.*
annähernd, *approximately.*
die **Annäherung** **–en**, *approach, approximation.*
die **Annahme** **–n**, *assumption.*
annehmen (nahm an, angenommen), *assume, accept;* **sich** —, *befriend, take interest in.*
anordnen, *arrange, systematize.*
sich **anpassen**, *be adapted, adapt oneself to . . .*
die **Anpassung** **–en**, *adaptation.*
der **Anprall** **–e**, *shock, impact.*
anraten (riet an, angeraten, er rät an), *advise.*
die **Anrede** **–n**, *address.*
anregen, *stimulate, incite.*
die **Anregung** **–en**, *stimulation, impulse.*
die **Anreicherung**, *enrichment.*
anrichten, *cause.*
der **Anruf** **–e**, *call.*
ansammeln, *collect, gather, store up.*
Ansatz: in — bringen, *be accounted for, charge up.*
ansaugen, *draw in.*
anschalten, *connect.*
die **Anschauung** **–en**, *view, idea.*
der **Anschein**, *appearance;* **allem — nach**, *according to all appearances.*
sich **anschicken**, *set about doing a thing; get ready for.*
sich **anschließen** (schloß sich an, sich angeschlossen), *join, attach oneself to.*
die **Anschlußleitung** **–en**, *subscribers' line.*
ansehen (sah an, angesehen, er sieht an), *consider;* **etwas mit —**, *look on a thing passively;* **sich —**, *look at.*
ansehnlich, *considerable.*
ansetzen, *fix, set, start, mix.*
die **Ansicht** **–en**, *view.*
sich **ansiedeln**, *settle.*
ansprechen (sprach an, angesprochen, er spricht an), *address.*
der **Anspruch** **⸗e**, *claim, demand;* **in — nehmen**, *engage, take up.*
die **Anstalt** **–en**, *institution;* **Anstalten machen**, *make preparations for;* **Anstalten treffen**, *arrange for, provide for, take measures.*
Anstand nehmen, *be loath.*
anständig, *decent.*
anstatt, *instead of.*
anstellen, *employ, appoint;* **Versuche —**, *make experiments.*
die **Anstellung** **–en**, *appointment.*
der **Anstieg** **–e**, *ascent.*
Anstoß: den — geben, *give the start (the impetus).*
anstreben, *aspire, strive for.*
antasten, *touch.*
der **Antrag** **⸗e**, *proposal, proposition.*
antreffen (traf an, angetroffen, er trifft an), *meet, encounter.*
antreiben (trieb an, angetrieben), *drive, operate.*
antreten (trat an, angetreten, er tritt an), *enter on the duties of a position.*
der **Antrieb** **–e**, *motive, impulse, initiative, drive.*
anwachsen (wuchs an, ist angewachsen, er wächst an), *grow.*
anwenden (wandte an, angewandt [angewendet]), *use, apply.*
anwesend, *present.*
die **Anzahl** (ohne Pl.), *number.*
anziehen (zog an, angezogen), *attract;* **anziehend**, *attractive.*

das **Aquarell** -e, *painting in water colors.*
der **Arbeitgeber** –, *employer.*
arbeitsam, *industrious.*
die **Arbeitsangabe** –n, *statement of work.*
arbeitsfroh, *industrious.*
der **Arbeitsgang** ⁼e, *working process*
die **Arbeitslosenversicherung** –en, *unemployment insurance.*
die **Arbeitsstätte** –n, *place of work.*
das **Arbeitsvermögen**, *power of work.*
das **Areal** –e, *area.*
der **Argwohn**, *suspicion, mistrust.*
die **Art** –en, *kind, type, specie.*
das **Arzneimittel** –, *medicine.*
der **Arzt** ⁼e, *physician,* (Wundarzt) *surgeon.*
der **Atem** (ohne Pl.), *breath.*
die **Atmosphärenspannung** –en, *atmospheric pressure.*
die **Atmung** –en, *respiration.*
die **Ätznatronfabrik** -en, *caustic soda plant.*
auf, *on, upon, for.*
Aufbau: der — des menschlichen Körpers, *development of the human body.*
aufbauen, *build up, construct.*
aufbewahren, *preserve.*
aufblasen (blies auf, aufgeblasen, er bläst auf), *blow up, inflate.*
aufblühen (sein), *blossom, bloom, flower.*
aufbrauchen, *consume, use up.*
aufbrechen (brach auf, ist aufgebrochen, er bricht auf), *start, set out, break up.*
aufbringen (brachte auf, aufgebracht), *raise.*
sich **aufdrängen**, *force a thing on a person.*
aufeinander, *one after another, in succession*
der **Aufenthalt** –e, *stay, sojourn.*
auferhalten (erhielt auf, auferhalten, er erhält auf), *maintain.*
die **Auferstehung** –en, *resurrection.*
auffallen (fiel auf, ist aufgefallen, es fällt auf), *strike, be striking.*
auffallenderweise, *strange to say.*
auffangen (fing auf, aufgefangen, er fängt auf), *catch, collect.*
auffassen, *conceive.*
die **Auffindung** –en, *discovery.*
auffordern, *invite, ask.*
die **Aufgabe** –n, *problem, task.*
aufgreifen (griff auf, aufgegriffen), *take up.*
der **Aufguß** ⁼sse, *sewage.*
sich **aufhalten** (hielt sich auf, sich aufgehalten), *stay at a place, stop.*
aufhängen, *hang up, suspend.*
aufhäufen, *amass, store up, heap up.*
aufheben (hob auf, aufgehoben), *abolish, lift.*
die **Aufhebung** –en, *suspension, revocation.*
aufhören, *cease, stop.*
aufklären, *clear up, elucidate.*
die **Aufklärung** –en, *enlightenment.*
die **Aufklärungsarbeit** –en, *work of reconnoitering, survey work.*
aufkochen, *boil.*
die **Auflage** –n, *edition.*
die **Auflösung** –en, *solution.*
sich **aufmachen**, *set out.*
aufmerksam, *attentive; —* **machen . . .**, *call attention to . . .*

die **Aufnahme** –n, *absorption, reception, taking up, receiving.*
aufnehmen (nahm auf, aufgenommen, er nimmt auf), *take up, resume, receive.*
aufopfernd, *self-sacrificing.*
aufrichtig, *openly, honestly.*
der **Aufsatz** ⁼e, *theme.*
aufsaugen (sog auf, aufgesogen), *absorb.*
aufscheuchen, *scare.*
aufschlitzen, *slit, rip up.*
Aufschluß geben über . . ., *throw a light on . . .*
aufschnappen, *snatch up, pick up.*
aufschneiden (schnitt auf, aufgeschnitten), *cut open.*
der **Aufschwung** (ohne Pl.), *growth, rise.*
das **Aufsehen**, *sensation, surprise.*
die **Aufsicht**, *supervision, inspection.*
aufspeichern, *store up.*
der **Aufstand** ⁼e, *rebellion, insurrection.*
aufsteigen (stieg auf, ist aufgestiegen), *rise.*
aufstellen, *set up, install.*
die **Aufstellung** –en, *assertion.*
aufstöbern, *unearth, ferret out.*
auftauchen (sein), *rise up, emerge, arise, appear.*
die **Auftauchgeschwindigkeit** –en, *surface speed.*
der **Auftrag** ⁼e, *order.*
auftreten (tritt auf, ist aufgetreten), *appear.*
der **Auftrieb** –e, *buoyancy,* (in biology) *plankton.*
der **Aufwand** (selten Pl.), *expenditure, expense.*
aufweisen (wies auf, aufgewiesen), *show, boast of.*
aufwenden (wandte auf, aufgewandt), *spend, employ.*
aufwirbeln, *whirl up, stir up.*
aufzehren, *consume.*
die **Aufzeichnung** –en, *notes, memorandum.*
aufzwingen (zwang auf, aufgezwungen), *force upon, press upon.*
Augen: aus den — verlieren, *lose sight of;* **im Auge haben**, *have in mind;* **in die — fallen**, *be conspicuous;* **ins Auge fassen**, *fix one's eye upon . . .;* **vor — führen**, *bring to mind, visualize.*
der **Augenblick** –e, *moment;* **im —**, *for the moment.*
die **Augenentzündung** –en, *inflammation of the eyes.*
der **Augenspiegel** –, *ophthalmoscope.*
aus, *out of.*
ausarbeiten, *work out, evolve.*
die **Ausarbeitung** –en, *composition, completion, elaboration, working out.*
ausatmen, *exhale.*
ausbauen, *develop, extend.*
die **Ausbeute**, *recovery.*
ausbilden, *develop, improve, educate, train;* **sich —**, *train oneself.*
die **Ausbildung** –en, *education, instruction, development.*
ausbreiten, *extend, spread out.*
ausbrüten, *incubate, hatch out.*
sich **ausdehnen**, *extend, expand.*
die **Ausdehnung** –en, *expansion.*
ausdenken (dachte aus, ausgedacht), *imagine, devise, think out.*
der **Ausdruck** ⁼e, *expression, term.*

auseinanderhalten (hielt auseinander, auseinandergehalten, er hält auseinander), *keep apart.*

auseinandersetzen, *explain, expound.*

auseinanderstieben (stob auseinander, ist auseinandergestoben), *fly (run) in different directions.*

auserlesen, *selected.*

ausfallen (fiel aus, ist ausgefallen, es fällt aus), *turn out, precipitate.*

ausfechten (focht aus, ausgefochten), *settle.*

ausfindig machen, *discover.*

der **Ausflug** ⸗e, *trip, excursion.*

der **Ausfluß** ⸗sse, *mouth.*

die **Ausfuhr** –en, *exportation.*

ausführbar, *achievable, practicable.*

ausführen, *execute, carry out, export.*

die **Ausführung** –en, *execution.*

ausfüllen, *fill out;* **sich** —, *fill up.*

ausfüttern, *line.*

die **Ausgabe** –n, *edition, expenditure, expense.*

das **Ausgangsmaterial** -ien, *starting material.*

der **Ausgangsstoff** -e, *starting material.*

ausgehen (ging aus, ist ausgegangen), *go out, start out from, extend.*

sich **ausgestalten,** *shape itself, develop.*

ausgestorben, *extinct.*

ausgewachsen, *full grown.*

ausgezeichnet, *excellent.*

ausgiebig, *abundant.*

ausgießen (goß aus, hat ausgegossen), *pour out.*

die **Ausgrabung** –en, *excavation.*

aushalten (hielt aus, ausgehalten, er hält aus), *stand, endure.*

ausharren, *persevere.*

auskommen (kam aus, ist ausgekommen), *manage, do.*

die **Auskunft** ⸗e, *information.*

das **Ausland,** *foreign country, abroad.*

auslaufen (lief aus, ist ausgelaufen, er läuft aus), *depart clear port.*

ausmachen, *form, make up.*

die **Ausnahme** –n, *exception.*

ausnutzen, *exploit, utilize.*

auspuffen (sein), *escape.*

ausreichen, *suffice.*

ausrichten, *accomplish.*

ausrotten, *exterminate.*

der **Ausruf** –e, *exclamation.*

ausrufen (rief aus, ausgerufen), *exclaim;* **zum Kaiser** —, *proclaim emperor.*

ausrüsten, *equip, provide.*

die **Ausrüstung** -en, *equipment.*

aussagen, *state.*

ausschalten, *eliminate.*

ausschauen, *appear, look.*

ausscheiden (schied aus, ausgeschieden), *separate, remove.*

die **Ausscheidung** –en, *excretion.*

ausschlagen (schlug aus, ausgeschlagen, er schlägt aus), *refuse, decline.*

ausschließen (schloß aus, ausgeschlossen), *exclude.*

ausschmücken, *decorate, adorn.*

der **Ausschuß** ⸗sse, *committee.*

ausschütten, *cast away, throw out.*

das **Aussehen,** *looks, aspect; appearance.*

aussehen (sah aus, ausgesehen, er sieht aus), *look like, appear.*

außen, *outside;* **von —**, *from the outside.*
der **Außenrand** ⸗er, *outside edge.*
außer, *besides, outside of.*
äußer, *external, foreign.*
außerdem, *in addition, besides.*
außergewöhnlich, *extraordinary, unusually.*
außerhalb (Gen.), *outside of.*
äußerlich, *externally.*
sich **äußern**, *express.*
außerordentlich, *extraordinary, remarkable.*
äußerst, *extremely.*
aussetzen, *fix, appoint, offer, expose.*
die **Aussicht** –en, *outlook, prospect.*
ausspähen, *watch for, look out for.*
aussprechen (sprach aus, ausgesprochen, er spricht aus), *express.*
ausstatten, *equip, fit out.*
die **Ausstattung** –en, *equipment.*
ausstellen, *exhibit, issue.*
der **Ausstellungs-Schiedsrichter** –, *exposition judge.*
ausstrahlen, *radiate.*
ausstrecken, *extend.*
ausströmen (sein), *flow out, radiate.*
aussuchen, *select.*
der **Austausch** –e, *exchange.*
austreten (trat aus, ist ausgetreten, er tritt aus), *escape, pass out.*
ausüben, *exert.*
die **Auswahl** –en, *selection, choice.*
auswandern (sein), *emigrate.*
die **Auswertung** –en, *utilization.*
auszeichnen, *distinguish;* **sich —**, *excel.*
die **Auszeichnung** –en, *decoration, distinction.*

B

das **Bad** ⸗er, *bath.*
die **Bahn** –en, *road, path.*
bahnbrechend, *as pioneer.*
bald, *soon.*
der **Balg** ⸗e, *skin.*
das **Ballonet′** –e, *gas bag, small balloon.*
die **Ballon′fahrt** –en, *trip with a balloon.*
das **Band** –en, *tie, bond.*
das **Band** ⸗er, *ribbon.*
der **Band** ⸗e, *volume.*
die **Bank** ⸗e, *bench.*
die **Base** –n, *base.*
der **Bau** –ten, *construction, building, structure.*
die **Bauchflosse** –n, *ventral fin.*
bauen, *build.*
der **Bauer** –n, *farmer.*
der **Bauernsohn** ⸗e, *peasant's son.*
der **Bauernstand** ⸗e, *peasantry.*
die **Baumwolle** –n, *cotton.*
baumwollen, *cotton.*
der **Baumwollstrumpf** ⸗e, *cotton stocking.*
das **Bauwerk** –e, *structure, building.*
Bayern, *Bavaria.*
beabsichtigen, *intend, purpose, contemplate.*
beachten, *consider, pay attention to.*
der **Beam′te** (ein Beamter), *official.*
die **Beamtenschule** –n, *school for training of government officials.*
die **Beamtin** –nen (Telephon), *telephone operator.*
beanspruchen, *claim, demand, require.*
beanstanden, *oppose.*
beantworten, *answer.*

bearbeiten, *treat, work up.*
bebauen, *cultivate.*
das **Becken** –, *basin.*
bedacht: auf . . . — sein, *be intent on . . .*
der **Bedarf, Bedürfnisse**, *want, lack, needs.*
bedenken (bedachte, bedacht), *provide, supply, consider;* **jemanden mit etwas —**, *remember somebody with . . .*
bedenklich, *grave.*
bedeuten, *signify, mean;* **bedeutend**, *distinguished, eminent, remarkable.*
bedeutsam, *significant.*
die **Bedeutung** –en, *importance, meaning.*
bedienen, *serve, operate;* **sich —**, *make use of.*
die **Bedienungsmannschaft** –en, *crew.*
bedingen, *involve, be dependent on.*
die **Bedingung** –en, *condition, terms.*
bedrohen, *threaten.*
die **Bedrohung** –en, *menace, threat.*
bedürfen (bedurfte, bedurft, er bedarf), *be in need of, require.*
das **Bedürfnis** –se, *need, want.*
beeinflussen, *influence.*
befähigt, *capable.*
befahren (befuhr, befahren, er befährt), *navigate on, ply on.*
befassen: sich mit . . . —, *occupy oneself with . . .*
die **Befehlsstelle** –n, *staff headquarters.*
befestigen, *fasten, fortify.*
sich **befinden** (befand sich, sich befunden), *find oneself, be found.*
befindlich, *be found in, in existence.*
befolgen, *follow.*
befördern, *favor, further, support.*
befreien, *free, liberate.*
der **Befreiungskrieg** –e, *war of liberation.*
sich **befreunden**, *make friends.*
befriedigen, *satisfy;* **befriedigend**, *satisfactory.*
befugt sein, *be entitled, be authorized.*
die **Befürchtung** –en, *fear.*
begabt sein, *be gifted.*
die **Begabung** –en, *gift, talents, ability.*
sich **begeben** (begab sich, sich begeben, er begibt sich), *proceed to.*
begegnen (sein), *meet.*
die **Begegnung** –en, *meeting.*
begeistert, *enthusiastic.*
die **Begeisterung** –en, *enthusiasm, inspiration.*
der **Beginn**, *beginning.*
beginnen (begann, begonnen), *begin, start.*
begleiten, *accompany, escort.*
begreiflicherweise, *obviously.*
begrenzen, *limit, bound.*
der **Begriff** –e, *idea;* **im — sein**, *be about to.*
begriffen sein, *be in the course of.*
begründen, *found, establish.*
die **Begründung** –en, *foundation, establishment.*
begrüßen, *greet, welcome.*
begünstigen, *favor.*
die **Begutachtung** –en, *expert opinion.*
behaglich, *comfortable, cozy.*
behalten (behielt, behalten, er behält), *keep.*

der **Behälter** –, *holder, tank.*
behandeln, *treat, discuss.*
behaupten, *maintain.*
beheizen, *heat.*
beherbergen, *harbor, house.*
beherrschen, *master, command, rule, control.*
die **Beherrschung** –en, *command.*
behüten, *preserve.*
beibehalten (behielt bei, beibehalten, er behält bei), *retain.*
beide, *both.*
beiderlei, *both, of both kinds.*
der **Beifall** (ohne Pl.), *applause, approval.*
beifügen, *add.*
die **Beigabe** -n, *addition.*
beigeben (gab bei, beigegeben, er gibt bei), *add* (as assistant).
beikommen: einer Sache —, *get at a thing.*
beilegen, *confer on, bestow on.*
beimengen, *admix.*
sich **beimessen** (maß sich bei, sich beigemessen), *attribute to oneself.*
beimischen, *admix, mix.*
das **Bein** –e, *leg.*
beinahe, *nearly, almost.*
das **Beisein**, *presence.*
der **Beisitzer** –, *member of court or committee.*
das **Beispiel** –e, *example.*
beispiellos, *unprecedented, unparalleled.*
beispielsweise, *for example.*
beißen (biß, gebissen), *bite.*
beisteuern, *contribute.*
der **Beitrag** ⸚e, *premium.*
beitragen (trug bei, beigetragen, er trägt bei), *contribute.*
beitreten (trat bei, ist beigetreten, er tritt bei), *join.*
beiwohnen, *be present at, attend.*
bekämpfen, *fight, battle with.*
bekannt, *well known;* — **machen**, *make acquainted;* — **sein**, *be acquainted;* — **werden**, *become acquainted or known;* **sich — machen**, *become acquainted.*
bekanntlich, *as is well known.*
die **Bekanntschaft** –en, *acquaintance.*
bekennen (bekannte, bekannt), *profess, state.*
bekleiden, *occupy, fill, hold.*
bekommen (bekam, bekommen), *receive, obtain.*
sich **beladen** (belud sich, sich beladen, er belädt sich), *burden oneself.*
die **Belagerung** –en, *siege.*
belanglos, *insignificant, of no account.*
belasten, *load, oppress.*
die **Belastung** –en, *load.*
beleben, *enliven, cheer, stimulate.*
belebt (Adj.), *animated.*
belegen, *lay on, impose on, name;* — **sein**, *be situated.*
die **Belehrung** –en, *instruction.*
beleuchten, *illuminate.*
Belieben: nach —, *as much as one likes, ad lib.*
beliebig, *any, desirable, whatever.*
belohnen, *reward.*
belustigen: sich mit . . . —, *amuse oneself with . . .*
sich **bemächtigen**, *seize, take possession of.*
bemerken, *remark, notice.*
bemerkenswert, *noteworthy.*
die **Bemerkung** –en, *remark.*
bemessen, *measure.*
bemittelt sein, *be well-to-do.*
bemüht sein, *take pains or trouble.*

die **Bemühung** –en, *endeavor, labor, pains.*
benachbart, *neighboring.*
benachrichtigen, *inform.*
sich **benehmen** (benahm sich, sich benommen, benimmt sich), *conduct oneself.*
benennen (benannte, benannt), *call, term, name.*
benutzen, *use.*
die **Benutzung** –en, *use.*
beobachten, *observe.*
Beobachtungen anstellen, *make observations.*
die **Bepflanzung** –en, *planting, cultivation.*
bequem, *comfortable, easy.*
beraten (beriet, beraten, er berät), *consult.*
berechnen, *compute, estimate, value.*
berechnet, *premeditated, well calculated.*
die **Berechtigung** –en, *justification.*
der **Berg** –e, *mountain;* (in compounds) *mine.*
der **Bergassessor** –en, *assistant judge in mining cases.*
der **Bergbau** –e, *mining industry.*
bergen (barg, geborgen, er birgt), *contain, hold, shelter.*
der **Bergmann, Bergleute**, *miner.*
bergmännisch, *relating to miners, for miners.*
das **Bergwerk** –e, *mine.*
das **Bergwesen**, *mining industry.*
das **Bereich** –e, *sphere, domain, reach.*
bereichern, *enrich.*
die **Bereicherung** –en, *enrichment.*
bereisen, *travel in, journey through.*
bereit *prepared, ready.*
bereiten, *offer, make, prepare.*
bereits, *already.*
die **Bereitung** –en, *preparation.*
bereitwillig, *willing, eagerly, gladly.*
berichten, *report.*
berieseln, *moisten, wet, spray.*
berücksichtigen, *consider.*
der **Beruf** –e, *occupation calling, profession.*
berufen (berief, berufen), *appoint, summon, call.*
beruflich, *vocational.*
die **Berufskunde**, *vocational training.*
beruhen: auf . . . —, *rest on, depend on.*
berühmt, *illustrious, celebrated, famous.*
berühren, *touch.*
die **Berührung** –en, *contact.*
besagen, *imply, signify.*
die **Besatzung** –en, *crew.*
die **Beschädigung** –en, *damage, injury.*
beschaffen, *procure.*
die **Beschaffenheit**, *state, character, constitution.*
die **Beschaffung**, *supplying, providing, acquisition.*
die **Beschaffungskosten**, *purchase or installation costs.*
beschäftigen, *keep busy, employ;* **sich — mit**, *occupy oneself with, apply oneself to;* **beschäftigt sein**, *be busy, be engaged.*
die **Beschäftigung** –en, *occupation.*
bescheiden, *modest.*
beschicken, *charge.*
Beschlag: in — nehmen, *seize.*
beschließen (beschloß, beschlossen), *decide.*
beschränken, *limit, restrict.*

beschreiben (beschrieb, beschrieben), *describe.*
beschreiten (beschritt, beschritten), *bestride, walk on.*
beschützen, *protect.*
beseelen, *animate, inspire.*
beseitigen, *eliminate, remove.*
die **Beseitigung** –en, *elimination, removal.*
besetzen, *garrison, occupy.*
besichtigen, *examine, view.*
besiegeln, *seal.*
sich **besinnen** (besann sich, sich besonnen), *reflect, consider.*
das **Besinnen**, *consideration.*
der **Besitz** –e, *possession.*
die **Besitzung** –en, *possession.*
die **Besonderheit** –en, *peculiarity, specialty.*
besonders, *especially, special.*
bespannen, *cover.*
besprechen (besprach, besprochen), *review, discuss.*
die **Besprechung** –en, *discussion.*
best: am besten, *best of all.*
der **Bestandteil** –e, *constituent.*
bestärken, *confirm, fortify, strengthen a person's belief.*
bestätigen, *confirm.*
bestehen (bestand, bestanden), *exist;* — **aus** or **in**, *consist of.*
besteigen (bestieg, bestiegen), *mount.*
das **Bestellbuch** ⁻er, *order book.*
bestellen, *order, ask for.*
der **Besteller** –, *customer.*
die **Bestellung** –en, *order.*
bestimmen, *determine, decide;* **bestimmend**, *decisive.*
bestimmt, *definite, distinct.*
die **Bestimmung** –en, *determination.*
der **Bestimmungsort** –e, *place of destination.*
das **Bestreben**, *effort, endeavor.*
sich **bestreben**, *endeavor, strive.*
bestreichen (bestrich, bestrichen), *sweep over, pass over.*
bestreiten (bestritt, bestritten), *defray, bear, meet (expenses); deny, dispute (questions).*
die **Bestreitung** (selten Pl.), *defraying of expenses.*
bestreuen, *sprinkle.*
bestrickend, *captivating.*
der **Besuch** –e, *attendance.*
besuchen, *visit, attend.*
betätigen, *operate.*
betäubend, *stupefying.*
sich **beteiligen**, *participate.*
die **Beteiligung** –en, *participation.*
betonen, *emphasize.*
betrachten, *consider, regard, look at.*
beträchtlich, *considerable.*
der **Betrag** ⁻e, *amount.*
betragen (betrug, betragen, es beträgt), *amount to;* **sich** —, *behave.*
betrauern, *mourn.*
betreffen (betraf, betroffen, es betrifft), *concern, affect;* **betreffend**, *affected, concerning.*
betreiben (betrieb, betrieben), *carry on, operate, drive.*
betreten (betrat, betreten, er betritt), *enter.*
der **Betrieb** –e, *operation, plant, works;* **in — setzen**, *start.*
das **Betriebsbedürfnis** –se, *operating requirement.*
das **Betriebsbureau** –s, *manager's office.*
der **Betriebsingenieur** –e, *engineer-in-charge.*
der **Betriebsleiter** –, *works manager.*
die **Betriebssicherheit** –en, *safety of operation.*

die **Betriebstätigkeit –en**, *works operation.*
das **Bett hüten**, *to be confined to one's bed.*
beugen, *bend, stoop.*
beurteilen, *judge.*
die **Beurteilung –en**, *judgment.*
die **Beute –n**, *prey.*
das **Beuteltier –e**, *marsupial.*
bevölkern, *populate.*
die **Bevölkerung –en**, *population.*
bevor, *before.*
bevorstehen (stand bevor, bevorgestanden), *be in prospect, be in store for.*
bevorzugen, *prefer.*
bewachsen (bewuchs, bewachsen, es bewächst), *grow on.*
bewahren, *keep.*
sich **bewähren**, *stand the test, prove satisfactory.*
bewaffnen, *arm.*
die **Bewaffnung –en**, *armament.*
bewandert sein, *be well acquainted, be conversant with.*
sich **bewegen**, *move.*
Bewegung: in — setzen, *start.*
der **Beweis –e**, *proof.*
beweisen (bewies, bewiesen), *prove, show.*
bewerten, *value.*
bewilligen, *grant, allow.*
bewirken, *effect, cause, bring about.*
der **Bewohner –**, *inhabitant.*
bewundernswert, *admirable, wonderful, marvelous.*
die **Bewunderung –en**, *admiration.*
bewußt, *conscious.*
bezeichnen, *designate, mark;* **bezeichnend**, *expressive, significant.*
beziehen (bezog, bezogen), *obtain, procure;* **sich —** (bezog sich, sich bezogen) **auf . . .**, *relate to . . .*
die **Beziehung –en**, *relation.*
der **Bezirk –e**, *district.*
bezug: in — auf, *in regard to, in relation to.*
bezüglich, *in regard to.*
bezw. = **beziehungsweise**, *respectively.*
bezweifeln, *doubt.*
die **Bibliothek –en**, *library.*
die **Biegeprobe –n**, *bending test.*
das **Biegevermögen**, *bending strength.*
die **Biene –n**, *bee.*
die **Bienenähnlichkeit**, *resemblance to a bee.*
bieten, *offer*, **sich —** (bot sich, sich geboten), *offer itself.*
das **Bild –er**, *picture.*
bilden, *form, educate;* **sich —**, *form.*
die **Bildhauerkunst ⁻e**, *art of sculpture.*
die **Bildnerei –en**, *sculpture.*
das **Bildnis –se**, *image, statue.*
die **Bildung** (ohne Pl.), *culture, knowledge, formation.*
der **Bildungsgang**, *course of training.*
das **Bildungswesen –**, *educational system.*
das **Bildwerk –e**, *sculpture.*
billig, *cheap, low*
die **Bindung –en**, *compound.*
binnen, *within;* **— kurzem**, *within a short time.*
das **Binnenland ⁻er**, *inland region.*
der **Biologe –n**, *biologist.*
bis dahin, *up to this time.*
bisher, *so far, up till now.*
die **Bitte –n**, *request, petition.*
bitten (bat, gebeten), *ask, beg.*
das **Bläschen –**, *bubble, sack.*

die **Blaseperiode** –n, *blasting period.*
blaß, *pale.*
das **Blätterlager** –, *bed of leaves.*
das **Blattgewebe** –, *leaf texture.*
die **Blausäure** –n, *hydrocyanic acid.*
das **Blech** –e, *plate, tin.*
der **Blechzylinder** –, *iron cylinder.*
bleiben (blieb, ist geblieben), *remain;* **bleibend**, *permanent.*
bleichen, *bleach.*
das **Bleichmittel** –, *bleaching agent.*
der **Bleikammerprozeß** –sse, *lead chamber process.*
der **Bleimantel** ‥, *lead sheath.*
blenden, *dazzle, blind.*
der **Blick** –e, *glance, look.*
der **Blitz** –e, *lightning.*
der **Blitzableiter** –, *lightning arrester.*
bloß, *bare, naked;* **nicht** —, *not only.*
blühen, *bloom, flourish.*
die **Blutarmut**, *anæmia.*
die **Blüte** –n, *flourishing, flower, bloom.*
der **Blutfarbstoff** –e, *hemoglobin.*
das **Blutgefäß** –e, *blood vessel.*
das **Blutkörperchen** –, *blood corpuscles.*
der **Boden** (ohne Pl.), *soil, ground, bottom.*
die **Bodenberührung** –en, *contact with the ground.*
die **Bodenfläche** –n, *ground, area.*
der **Bodenschatz** ‥e, *natural resources.*
der **Bogen** –, *arc.*
die **Bogenlampe** –n, *arc lamp.*
das **Boot** –e, *boat.*
das **Bor**, *boron.*
Bord: an —, *on board.*
die **Botanik**, *botany.*
der **Botaniker** –, *botanist.*
botanisch, *botanical.*
die **Bouillongallerte** –n, *meat broth jelly* or *gelatine.*
brach, *fallow.*
der **Brand** ‥e, *conflagration, burning.*
der **Brauch** ‥e, *usage.*
brauchbar, *practical, useful.*
brauchen, *use, need.*
das **Brausebad** ‥er, *shower bath.*
die **Braut** ‥e, *fiancée, betrothed.*
brav, *upright, honest.*
bravoklatschen, *applaud.*
brechen (brach, ist gebrochen, es bricht), *break.*
der **Brecher** –, *crusher.*
breit, *broad.*
die **Breite** –n, *breadth.*
bremsen, *brake (stop by putting on brakes).*
brennbar, *combustible.*
brennen (brannte, gebrannt), *burn.*
die **Brennerei** –en, *distillery.*
das **Brennmaterial** –ien, *fuel.*
der **Brennspiegel** –, *burning mirror or reflector.*
der **Brennstoff** –e, *fuel.*
die **Bresche** –n, *breach.*
das **Brillenglas** ‥er, *spectacle glass or lens.*
brisant, *high explosive.*
die **Broschüre** –n, *pamphlet.*
der **Bruchteil** –e, *fraction.*
die **Brücke** –n, *bridge.*
die **Brückeneidechse** –n, *hatteria* or *tuatara.*
die **Brustflosse** –n, *pectoral fin.*
das **Buchdruckergewerbe** –, *book printing industry.*
die **Buchführung**, *bookkeeping.*
die **Buchhaltung**, *bookkeeping.*
der **Buchhandel**, *book trade.*

die **Buchhandlung** –en, *book business, publishing house.*
die **Büchse** –n, *can*
der **Buchstabe** –n, *letter.*
der **Bug** ⸗e, *bow;* — **vorn**, *bow first.*
der **Bund** ⸗e, *league, alliance, union.*
der **Bundesstaat** –en, *federal state.*
bunt, *varied, motley, colored.*
das **Bureau** –s, *office.*
die **Bürde** –n, *burden.*
der **Bürger** –, *citizen.*
der **Bürgerkrieg** –e, *civil war.*
die **Bürgerkunde**, *civics.*
bürgerlich, *civic.*
der **Busen** –, *bay.*
die **Buttersäure** –n, *butyric acid.*
die **Buttersäuregärung** –en, *butyric fermentation.*

C

der **Ceratoduszahn** ⸗e, *Ceratodus tooth.*
cerhaltig, *containing cerium.*
die **Ceriumerde**, *cerium earth.*
das **Cernitrat**, *cerium nitrate.*
das **Ceroxyd**, *cerium oxide.*
chilenisch, *Chile, Chilean.*
das **Chilisalpeterlager** –, *Chile nitrate bed or deposits.*
der **Chilisalpetervorrat** ⸗e, *Chile nitrate supply.*
der **Chirurg** –en, *surgeon.*

D

dabei, *besides, moreover, thereby.*
der **Dachrohrständer** –, *pipe frame placed on roofs of houses.*
dafür, *for this [fact], on the other hand.*
dagegen, *on the contrary, on the other hand, against.*
daher, *accordingly, therefore.*
daherkommen (kam daher, ist dahergekommen), *come along.*
dahin, *then.*
damalig, *of that time*
damals, *at that time.*
das **Dämmerlicht**, *twilight, dim light*
der **Dampf** –e, *steam, vapor.*
die **Dampfabgabe** –n, *delivery of steam.*
dampfbetrieben, *steam driven.*
der **Dampfdruck**, *steam pressure.*
der **Dampfer** –, *steamer.*
der **Dampfhahn** ⸗e, *steam cock.*
die **Dampfhergabe** –n, *delivery of steam.*
der **Dampfkessel** –, *steam boiler.*
die **Dampfkesselfeuerung** –en, *boiler furnace.*
die **Dampfkraftanlage** –n, *steam power plant.*
der **Dampfmangel** ⸗, *lack of steam.*
die **Dampfmaschine**, *steam engine.*
der **Dampfmaschinenbetrieb** –e, *steam engine operation.*
die **Dämpfungsfläche** –n, *damping plane*
der **Dampfverbrauch**, *consumption of steam.*
dann, *then;* — **und wann**, *now and then.*
daraufhin, *towards this (end).*
darbringen (brachte dar, dargebracht), *offer, present.*
darlegen, *set forth, show, explain.*
die **Darlegung** –en, *exposition, explanation.*
darreichen, *offer.*
darstellen, *represent, exhibit, show, produce.*
darum, *about.*
das **Dasein**, *existence.*

daselbst, *there, in that place.*
die **Dauer** (kein Pl.), *duration;* **auf die** —, *in the long run.*
die **Dauerfahrt** –en, *long distance flight, endurance flight.*
der **Dauermagnet** –e, *permanent magnet.*
dauern, *last, continue;* **dauernd**, *permanently, continuous.*
die **Dauerverbindung** –en, *permanent connection.*
davonfliegen (flog davon, ist davongeflogen), *fly off.*
davonkommen (kam davon, ist davongekommen), *escape.*
davontragen (trug davon, davongetragen), *carry away, carry off.*
dazu, *to this, for this, in addition.*
dazwischen, *in between.*
die **Decke** –n, *roof, cover, coating.*
der **Deckel** –, *lid, cover.*
decken, *cover.*
die **Deckung** –en, *cover, concealment.*
die **Dehnung** –en, *elasticity.*
dementsprechend, *accordingly, proportionately.*
demgemäß, *accordingly.*
demnach, *accordingly, therefore.*
demzufolge, *according to which.*
denkbar, *conceivable.*
denken (dachte, gedacht), *think;* **an etwas** —, *think of a thing;* **sich** —, *imagine.*
das **Denkmal** ⁻er, *monument.*
das **Denkvermögen**, *power of thought.*
denn, *for, than.*
dennoch, *yet, nevertheless.*
die **Depesche** –n, *telegram, dispatch.*
derartig, *of that kind, such, so.*
das **Derivat** –e, *derivative.*
deshalb, *therefore.*
dessentwillen: um —, *on account of which.*
desto, *all the [more].*
die **Deszendenztheorie**, *theory of descent.*
deuten, *interpret.*
deutlich, *plain, clear, distinct.*
der **Diamant** –en, *diamond.*
dicht, *dense, densely, close.*
der **Dichter** –, *poet.*
die **Dichtigkeit** –en, *density.*
die **Dichtung** –en, *fiction.*
dienen, *serve.*
der **Dienst** –e, *service;* **aus dem** — **scheiden**, *resign, retire from service.*
die **Dienstleitung** –en, *trunk wire.*
der **Dienstleitungsbetrieb** –e, *trunking operation.*
diesbezüglich, *relating thereto, corresponding.*
diesmal, *this time.*
disponibel, *available.*
doch, *yet, still, for all that, nevertheless.*
der **Docht** –e, *wick.*
dominieren, *dominate.*
die **Doppelader** –n, *a pair of conductors.*
dort, *there;* **von** — **aus**, *from there.*
dortig, *local, native.*
der **Dozent** –en, *instructor, teacher.*
die **Drachenwirkung** –en, *kite effect.*
der **Draht** ⁻e, *wire.*
das **Drahtgeflecht** –e, *wire screen.*
die **Drahtleitung** –en, *wire conductor.*
der **Drang**, *impulse, zeal.*
drängen: dahin —, *tend towards.*
draußen, *outside.*

drehbar, *rotating rotary.*
drehen, *rotate, turn.*
die **Dreherei** –en, *turning (shop).*
die **Drehung** –en, *rotation.*
die **Dreifach-Expansionsdampfmaschine** –n, *triple expansion steam engine.*
die **Dreschmaschine** –n, *threshing machine.*
dringen (drang, ist gedrungen), *penetrate.*
der **dritte**, *the third* (adj.).
das **Drittel**, *the third.*
drohen, *threaten.*
der **Druck** –e, *printing, pressure.*
die **Druckänderung** –en, *change in pressure.*
drucken, *print.*
drücken, *force, press, depress;* **drückend**, *oppressive.*
die **Druckluft** ⁼e, *compressed air.*
die **Druckluftmaschine** –n, *compressed air engine.*
das **Druckminderventil** –e, *steam pressure reducing valve.*
dulden, *tolerate, allow, suffer.*
die **Dummheit** –en, *stupidity.*
dumpf, *deep, dull.*
düngen, *fertilize.*
dunkel, *dark.*
die **Durcharbeitung** –en, *elaboration.*
durchaus, *entirely;* — **nicht** *by no means.*
durchbilden, *develop, perfect.*
durchblutet, *blood-traversed, blood-filled.*
durcheinanderwachsen (wuchs durcheinander, ist durcheinandergewachsen), *grow up in confusion.*
durchfor'schen, *explore.*
durchführbar, *feasible, practicable.*
durch'führen, *carry through, accomplish.*
der **Durchgang** ⁼e, *passage.*
durchlocht, *perforated.*
durchmachen, *experience, go through.*
der **Durchmesser**, *diameter.*
durchschlagen (durchschlug, durchschlagen, er durchschlägt), *pierce, strike through.*
das **Durchschlagen eines Funkens**, *disrupting of a spark.*
Durchschnitt: im —, *on the average.*
durchschnittlich, *average.*
durchset'zen, *intersperse.*
durchsichtig, *transparent.*
durchstreichen (durchstrich, durchstrichen), *pass over.*
durchströ'men, *flow through.*
durch'tränken, *saturate.*
durchweg, *throughout.*
der **Dynamitsprengstoff** –e, *dynamite explosive.*

E

der **Ebbetümpel** –, *ebb-pool.*
eben, *just;* — **erst**, *only just now;* — **noch**, *still.*
die **Ebene** –n, *plain.*
ebenfalls, *likewise, also.*
ebenso, *just as, just so.*
ebnen, *level, smooth.*
echt, *genuine, pure, fast.*
die **Ecke** –n, *corner.*
edel, *noble.*
ehe, *before.*
ehemalig, *former.*
Ehre: es gereicht ihm zur —, *it does him credit, it is to his honor;* **es sich zur — rechnen**, *consider it an honor.*
ehren, *honor.*
ehrlich, *honest.*

die **Eidechse** –n, *lizard.*
der **Eidechsenvogel** ⁻̈, *reptilian bird, cretaceous bird.*
der **Eifer**, *eagerness, zeal.*
die **Eifersucht** –en, *jealousy.*
eifrig, *eager(ly), earnest(ly).*
eigen, *one's own, special.*
die **Eigenart** –en, *peculiarity.*
eigens, *expressly, on purpose.*
die **Eigenschaft** –en, *property.*
die **Eigenschwingung** –en, *natural vibration.*
eigensinnig, *obstinate.*
eigentlich, *truly, really, true, real.*
eigentümlich, *peculiar.*
sich **eignen**, *be suitable.*
eilen (sein), *hasten.*
der **Eimer**, *pail.*
einatmen, *inhale.*
einäugig, *one-eyed.*
der **Einbau** –ten, *installation.*
einblasen (blies ein, eingeblasen, er bläst ein), *blow in.*
sich **einbürgen**, *adopt, introduce.*
eindringen (drang ein, ist eingedrungen), *penetrate, enter.*
der **Eindruck** ⁻̈e, *impression.*
eindunsten, *vaporize, evaporate.*
einerlei, *immaterial, regardless.*
einerseits, *on the one side.*
einfach, *simple, simply.*
der **Einfall** ⁻̈e, *invasion.*
einfallen (fiel ein, ist eingefallen), *fall into, invade;* **es fällt jemandem ein**, *come to mind, occur to a person.*
einfangen (fing ein, eingefangen, er fängt ein), *catch, capture.*
einflößen, *inspire, evoke, call forth.*
der **Einfluß** ⁻̈sse, *influence, "pull."*
einfügen, *insert.*
die **Einfuhr**, *importation.*
einführbar, *admissible.*
einführen, *introduce, import.*
einfüllen, *fill in, charge.*
der **Eingang** ⁻̈e, *entrance.*
der **Eingangszoll** ⁻̈e, *import duty.*
eingebildet, *fancied.*
der **Eingeborene** –n, *native.*
eingehen (ging ein, ist eingegangen), *cease, become extinct;* **auf . . . —**, *enter upon . . ., discuss . . .;* **eingehend**, *in detail, thoroughly, exhaustively.*
eingesalzen, *preserved in salt.*
eingestehen (gestand ein, eingestanden), *admit.*
eingreifen (griff ein, eingegriffen), *enter into, work in, interfere.*
einheimisch, *domestic, native, home.*
die **Einheit** –en, *unity.*
die **Einheitslehre** –n, *doctrine of monism or unitarianism.*
einherziehen (zog einher, ist einhergezogen), *move along.*
einhüllen, *shroud, wrap up.*
sich **einigen**, *agree.*
einigermaßen, *to some extent, somewhat.*
der **Einkauf** ⁻̈e, *purchase, buying.*
die **Einlagerung** –en, *embedding, fixation.*
einlaufen (lief ein, ist eingelaufen, er läuft ein), *make port.*
das **Einleben**, *familiarization.*
einleiten, *introduce.*
einmal, *once;* **nicht —**, *not even.*
sich **einmischen**, *interfere.*
einmünden, *discharge into, fit into.*
die **Einnahme** –n, *occupation, capture.*
einnehmen (nahm ein, eingenommen, er nimmt ein), *take up, take in, hold.*

einräumen, *concede, grant.*
einrechnen, *include.*
einreichen, *tender, present.*
einrichten, *establish, equip.*
die **Einrichtung** –en, *equipment, provision, system, institution.*
einsam, *lonely.*
einsaugen, *draw in, gulp down.*
einschaufeln, *shovel in.*
einschlagen (schlug ein, eingeschlagen, er schlägt ein), *agree, strike;* **eine Richtung** —, *pursue or take a direction.*
einschließen (schloß ein, eingeschlossen), *include, inclose.*
einschneiden (schnitt ein, eingeschnitten), *cut into, step into.*
einschränken, *limit, curtail.*
einschreiten (schritt ein, ist eingeschritten), *step in.*
einsehen (sah ein, eingesehen, er sieht ein), *comprehend.*
einsetzen, *set in, institute, place in, come in.*
einst, *at some time, formerly.*
die **Einsteigluke** –n, *hatchway.*
einstellen, *place.*
die **Einstellung** –en, *adjustment.*
einstürzen (sein), *collapse.*
einstweilen, *for the present.*
eintauchen, *dip, dip in, immerse.*
einteilen, *divide.*
eintreffen (traf ein, ist eingetroffen, er trifft ein), *arrive.*
eintreten (trat ein, ist eingetreten, er tritt ein), *enter, join, occur, take place.*
der **Eintritt** –e, *entrance.*
eintrocknen, *dry, dry up, desiccate.*
einwandern (sein), *immigrate.*
einweihen, *initiate.*
einwenden (wandte ein, eingewendet), *object, reply.*
einwirken, *react, influence, effect.*
der **Einwohner** –, *inhabitant.*
die **Einzahl**, *singular number;* **in der** —, *singly.*
einzahlen, *pay in.*
die **Einzelarbeit** –en, *work of the individual.*
einzellig, *single-celled, unicellular.*
einzeln, *single, individual.*
einziehen (zog ein, ist eingezogen), *march into, enter.*
einzig, *single, alone, one, only.*
der **Einzug** ⸗e, *entrance, entry.*
der **Eisbär** –en, *polar bear.*
das **Eisen** –, *iron.*
die **Eisenbahn** –en, *railroad.*
der **Eisendraht** ⸗e, *iron wire.*
das **Eisenerz** –e, *iron ore.*
das **Eisengestänge** –, *iron pole.*
die **Eisenmembran** –e, *iron diaphragm*
das **Eisenoxyd** –e, *ferric oxide.*
das **Eisenvitriol** –e, *ferrous sulphate.*
das **Eisenwerk** –e, *blast furnace and steel mill.*
das **Eisenzyan**, *ferrocyanide.*
der **Eisfuchs** ⸗e, *arctic fox.*
der **Eiter** –, *pus.*
der **Eitererreger** –, *exciting cause of suppuration.*
der **Eiweißkörper** –, *albuminous substance.*
der **Eiweißstoff** –e, *albuminous substance, proteid.*
das **Elektrizitätsnetz** –e, *electric transmission system.*
die **elektromotorische Kraft** ⸗e, *electromotive force (e.m.f.).*
der **Elektrotechniker** –, *electrical engineer.*
elendiglich, *miserably.*

elterlich, *parental.*
empfangen (empfing, empfangen), *receive.*
der **Empfänger** –, *receiver, recipient.*
der **Empfangsort** –e, *receiving station.*
empfehlen (empfahl, empfohlen, er empfiehlt), *recommend.*
empfinden (empfand, empfunden), *feel, perceive.*
empfindlich, *sensitive.*
empor, *up.*
sich **emporarbeiten**, *work one's way up.*
der **Emporgang**, *evolution, ascent.*
das **Endglied** –er, *last link.*
endgültig, *final, ultimate.*
endlich, *final(ly), at last.*
der **Energiestrom** ⁻e, *flow or current of energy.*
der **Energieumsatz** ⁻e, *transformation or conversion of energy.*
der **Energieverlust** –e, *loss of energy.*
energieverzehrend, *energy consuming.*
eng, *narrow, close.*
engmaschig, *narrow meshed.*
entbehren, *dispense with, go without.*
entbehrlich, *dispensable, superfluous.*
die **Entbindung** –en, *delivery, liberation.*
entbrennen (entbrannte, ist entbrannt), *be kindled, flame up.*
entdecken, *discover.*
der **Entenschnabel** ⁻, *bill of a duck.*
sich **entfalten**, *unfold, develop.*
entfernen, *remove.*
entfernt, *distant, by far.*
entfesseln, *unchain.*
entgegengesetzt, *opposite.*
das **Entgegenkommen**, *friendly support.*
entgegensehen (sah entgegen, entgegengesehen, er sieht entgegen), *look forward to.*
entgegenströmen (sein), *flow towards.*
entgegentreten (trat entgegen, ist entgegengetreten, er tritt entgegen), *meet, step up to.*
entgehen (entging, ist entgangen), *escape.*
das **Entgelt**, *remuneration.*
enthalten (enthielt, enthalten), *contain.*
enthüllen, *unveil.*
die **Entladung** –en, *discharge.*
entlanglaufen (lief entlang, ist entlanggelaufen, er läuft entlang), *run along.*
entlassen (entließ, entlassen, er entläßt), *dismiss.*
sich **entleeren**, *empty itself, discharge itself.*
entlegen, *remote, distant, out-of-the-way.*
entnehmen (entnahm, entnommen, er entnimmt), *take from, remove.*
sich **entpuppen**, *burst forth, prove to be.*
enträtseln, *unravel, disentangle.*
entreißen (entriß, entrissen), *snatch away.*
entschädigen, *reimburse.*
entscheiden (entschied, entschieden), *decide.*
entschlafen (entschlief, ist entschlafen), *expire, depart this life.*
sich **entschließen** (entschloß sich, sich entschlossen), *decide, determine.*
der **Entschluß** ⁻sse, *decision;* **den**

— **fassen**, *resolve, make a decision.*
entsenden (entsandte, entsandt), *send off, send out.*
entsetzt, *frightened, terrified.*
entsprechen (entsprach, entsprochen, es entspricht), *correspond to.*
entspringen (entsprang, ist entsprungen), *rise, originate.*
entstammen (sein), *originate, spring from.*
entstehen (entstand, ist entstanden), *arise, spring into existence, result.*
die **Entstehung** –en, *origin.*
die **Enttäuschung** –en, *disappointment.*
entthronen, *dethrone.*
entweichen (entwich, ist entwichen), *escape.*
entwerfen (entwarf, entworfen, er entwirft), *design.*
entwickeln, *develop, generate.*
die **Entwicklung** –en, *development, growth, evolution.*
die **Entwicklungsreihe** –n, *succession of evolutions.*
der **Entwurf** ⁼e, *design, plan.*
entziehen (entzog, entzogen), *withdraw, deprive of, remove.*
entzünden, *ignite.*
entzündlich, *inflammable, ignitable, combustible.*
erbauen, *build, construct.*
erben, *inherit.*
sich **erbieten** (erbot sich, sich erboten), *volunteer.*
erbitten (erbot, erbeten), *solicit, ask for.*
erbittert, *bitter.*
erblich, *hereditary.*
erblicken, *perceive, behold, view.*
die **Erbuntertänigkeit** –en, *serfdom.*
der **Erdboden** ⁼, *ground, soil.*
die **Erde** –n, *earth.*
erden, *ground.*
das **Erdengerüst** –e, *framework of rare earths.*
erdenken (erdachte, erdacht), *think out, conceive.*
der **Erdgeruch** ⁼e, *earthen smell.*
die **Erdkunde** –n, *geography.*
die **Erdoberfläche** –n, *surface of the earth.*
das **Erdöl** –e, *petroleum.*
der **Erdteil** –e, *continent, part of the world.*
sich **ereignen**, *occur.*
das **Ereignis** –se, *event.*
ereignisvoll, *eventful.*
ereilen, *overtake.*
erfahren (erfuhr, e r f a h r e n), *learn, hear, experience.*
die **Erfassung**, *grasp, conception.*
erfinden (erfand, erfunden), *invent.*
der **Erfolg** –e, *success.*
erfolgen (sein), *follow, take place.*
erfolgreich, *successful.*
erfordern, *require.*
erforschbar, *explorable.*
erforschen, *investigate, fathom, explore.*
sich **erfreuen**, *to enjoy.*
erfüllen, *fulfill, fill.*
sich **ergänzen**, *supplement each other.*
die **Ergänzung** –en, *recruiting.*
ergeben (ergab, ergeben, er ergibt), *yield, produce;* **sich — aus . . .**, *follow from . . .*
das **Ergebnis** –se, *conclusion, result.*
ergrauen (sein), *grow gray.*
ergreifen (ergriff, ergriffen), *choose (a calling).*
ergründen, *fathom, ascertain.*

der **Erguß** ⁻̈sse, *outpouring.*
erhaben, *exalted, lofty, towering.*
erhalten (erhielt, erhalten, er erhält), *obtain, receive, preserve;* **sich** —, *keep up, preserve.*
der **Erhalter** –, *supporter, preserver.*
die **Erhaltung** –en, *conservation.*
erheben, *raise;* **sich** — (erhob sich, sich erhoben), *arise.*
erheblich, *considerable.*
die **Erhebung** –en, *rise, rising, revolt, elevation.*
erhellen, *light up, illuminate.*
erhitzen, *heat.*
erhöhen, *increase, raise.*
sich **erholen**, *recover.*
die **Erholung** –en, *recreation.*
sich **erinnern**, *remember, call to mind.*
die **Erkältung** –en, *cold.*
erkämpfen, *gain by fighting, fight for.*
erkennen (erkannte, erkannt), *recognize, perceive;* **sich zu — geben**, *make itself known.*
die **Erkenntnis** –e, *perception, knowledge, understanding.*
die **Erkennungsfarbe** –n, *recognition color.*
erkiesen (erkor, erkoren), *choose, elect.*
erklären, *explain, declare, account for.*
erklärlich, *comprehensible, obvious.*
erlangen, *attain, procure.*
erlauben, *permit.*
erläutern, *elucidate, explain.*
erleben, *witness, live to see.*
erledigen, *finish.*
erleichtern, *facilitate, relieve.*
die **Erleichterung** –en, *relief, alleviation.*
erleiden (erlitt, erlitten), *suffer.*
erleuchten, *light, illuminate.*
erliegen (erlag, ist erlegen), *succumb.*
erlöschen (sein), (es erlischt), *be extinguished, go out.*
erlösen, *release, relieve.*
ermessen (ermaß, ermessen, er ermißt), *estimate, judge, measure.*
ermitteln, *ascertain, discover.*
ermöglichen, *make possible.*
ermüdet sein, *be tired out, be fatigued.*
ernähren, *nourish, feed.*
die **Ernährung** –en, *nourishment, nutrition.*
ernennen (ernannte, ernannt), *appoint.*
die **Erniedrigung** –en, *humiliation.*
ernst, *serious, stern.*
ernten, *reap, gather.*
erobern, *capture.*
erproben, *test, try.*
erquicklich, *refreshing.*
erregen, *stir, arouse;* (elektrisch), *excite.*
erreichen, *reach, accomplish, attain.*
errichten, *establish.*
erringen (errang, errungen), *obtain by a struggle.*
die **Errungenschaft** –en, *achievement.*
der **Ersatz** ⁻̈e, *substitution, replacement.*
erscheinen (erschien, ist erschienen), *appear.*
die **Erscheinung** –en, *phenomenon, appearance;* **in — treten**, *come to light, manifest.*
erschließen (erschloß, erschlossen), *disclose.*
erschöpfen, *exhaust;* **sich** —, *exhaust oneself.*

erschütternd, *agitating, affecting.*
die **Erschütterung** –en, *shock, concussion.*
erschweren, *render difficult, obstruct.*
ersehen (ersah, ersehen, er ersieht), *learn, understand.*
ersehnen, *long for, yearn for.*
ersetzen, *replace, substitute*
erst, *only.*
erstarken (sein), *grow strong.*
erstarren (sein), *solidify.*
erstaunen (sein), *astonish.*
ersticken (sein), *suffocate.*
erstreben, *attain, aspire to.*
sich **erstrecken**, *extend.*
erteilen, *grant, impart.*
ertrinken (ertrank, ist ertrunken), *drown.*
erwachen (sein), *awake.*
erwachsen (erwuchs, ist erwachsen), *arise.*
erwähnen, *mention.*
erwärmen, *heat.*
erwarten, *expect.*
erweichen (sein), *soften, grow soft.*
erweisen, *prove;* **sich** -- (erwies sich, sich erwiesen), *show oneself.*
sich **erweitern**, *enlarge, broaden, extend*
erwerben (erwarb, erworben), *acquire, gain, earn.*
erwirtschaften, *gain, earn.*
erwünscht, *desirable.*
erzeugen (erzeugte, erzeugt), *produce, generate.*
erziehen (erzog, erzogen), *educate, train.*
erzielen, *obtain, achieve.*
erzwingen (erzwang, erzwungen), *force.*
essen (aß, gegessen, er ißt), *eat.*
die **Essigsäure** -n, *acetic acid.*
die **Essigsäuregärung** –en, *acetic fermentation.*
etagenweis, *in sections, in stories.*
etwa, *perhaps, perchance, about.*
etwaig, *eventual, possible.*
etwas, *something, somewhat.*
die **Eule** –n, *owl.*
ewig, *eternally.*
das **Exemplar** –e, *copy, specimen.*

F

die **Fabrik** –en, *factory.*
der **Fabrikant** –en, *manufacturer.*
das **Fabrikat** –e, *product, manufactured article.*
die **Fabrikleitung** –en, *factory management.*
der **Fabrikraum** ⸚e, *factory shop, workshop.*
fabrizieren, *manufacture, produce.*
das **Fach** ⸚er, *branch, line, department.*
der **Fächer** –, *fan.*
der **Fachgenosse** –n, *colleague.*
der **Fachkreis** –e, *technical or professional circle.*
fachlich, *vocational, professional.*
der **Fachmann**, **Fachleute**, *expert, specialist.*
die **Fachschule** –n, *trade school.*
das **Fachzeichnen**, *mechanical drawing.*
die **Fackel** –n, *torch.*
der **Faden** ⸚, *thread.*
fähig, *able, capable, having the faculty.*
fahnden, *pursue, look for, search.*
fahren (fuhr, ist gefahren, er fährt), *ride, travel.*
die **Fahrlässigkeit**, *carelessness.*
die **Fahrt** –en, *trip.*

die **Fährte** –n, *tracks.*
das **Fahrzeug** –e, *craft.*
der **Fall** ⁻̈e, *case, fall.*
fallen (fiel, ist gefallen), *fall, drop, decrease.*
falls, *in case, if.*
falten, *fold.*
famos, *excellent.*
fangen (fing, gefangen, er fängt), *catch.*
die **Farbe** –n, *dye, color.*
die **Färberei** –en, *dyer's trade, dye industry.*
farblos, *colorless.*
der **Farbstoff** –e, *dye, dyestuff.*
der **Farbwald** ⁻̈er, *richly colored forest.*
der **Fasan** –e, *pheasant.*
die **Faser** –n, *fiber.*
fassen, *seize, take hold of.*
die **Fassungskraft** ⁻̈e, *mental capacity or grasp.*
fast, *almost.*
faulen, *putrefy, stagnate.*
die **Fäulnis,** *decay, decomposition.*
der **Fäulnisgeruch** ⁻̈e, *smell of decayed matter.*
Faust: auf eigene — treiben, *do a thing on one's own responsibility; on one's own hook.*
die **Favoritenwirtschaft** –en, *favoritism.*
die **Feder** –n, *plume, feather.*
die **Fehde** –n, *dispute.*
fehlen, *lack, want.*
der **Fehler** –, *error, fault.*
fehlerhaft, *faulty.*
fehlschlagen (schlug fehl, fehlgeschlagen, es schlägt fehl), *fail, be unsuccessful.*
der **Feierabend** –e, *cessation from work.*
feiern, *celebrate, honor, praise.*
die **Feilbank** ⁻̈e, *filing bench.*
feilen, *finish off, polish.*
der **Feind** –e, *enemy.*
Feld: aus dem Felde stechen, *beat, outdo a person;* **zu weit ins — führen,** *lead too far afield.*
der **Feldzug** ⁻̈e, *campaign.*
der **Fels** –en, *rock.*
das **Fernamt** ⁻̈er, *long distance exchange.*
der **Ferndrucker** –, *telegraph ticker.*
ferner, *further.*
fernerhin, *further.*
das **Ferngespräch** –e, *long distance call.*
sich **fernhalten** (hielt sich fern, sich ferngehalten, er hält sich fern), *keep away, hold aloof.*
der **Fernhörer** –, *telephone receiver.*
die **Fernleitung** –en, *long distance line.*
der **Fernsprechdienst** –e, *telephone service.*
der **Fernsprecher** –, *telephone.*
die **Fernsprechleitung** –en, *telephone line.*
das **Fernsprechwesen,** *telephony.*
der **Fernverkehr** –e, *long distance telephone traffic.*
die **Fernwirkung** –en, *long distance action.*
der **Ferrozyanammonium - Niederschlag** ⁻̈e, *ammonium ferrocyanide precipitate.*
das **Ferrozyankali,** *potassium ferrocyanide.*
fertig, *finished.*
fertigstellen, *complete.*
fesseln, *charm, hold, tie to.*
fest, *strong, firm, solid, definite.*
das **Festland** ⁻̈er, *continent.*
festlegen, *fix, deposit.*
festleimen, *glue fast.*
sich **festsetzen,** *settle.*

feststehend, *fixed, constant.*
feststellen, *determine.*
die **Festungsstation** –en, *wireless station of the fort.*
das **Fett** –e, *fat.*
feucht, *moist.*
feuerfest, *refractory.*
die **Feuersbrunst** ⸗e, *conflagration.*
die **Feuergase**, *flue gases.*
feuersicher, *fireproof.*
fieberhaft, *feverishly.*
das **Fiebermittel** –, *febrifuge.*
Figur: in ganzer —, *in full length.*
der **Filz** –e, *felt.*
die **Finsternis**, *darkness.*
die **Fischkunde**, *ichthyology.*
das **Fischmaul** ⸗er, *fish jaw.*
flach, *flat.*
die **Fläche** –n, *surface.*
flackern, *flicker.*
der **Flammenbogen** –, *flame arc.*
die **Flechte** –n, *lichen.*
der **Fleck** –en, *spot.*
die **Flegeljahre**, *awkward years.*
das **Fleisch** –e, *meat*
die **Fleischbrühe** –n, *meat broth.*
der **Fleiß**, *diligence, industry.*
der **Flieger** –, *aviator.*
fliehen (floh, ist geflohen), *flee.*
fließen (floß, ist geflossen), *flow.*
die **Flinte** –n, *rifle.*
die **Flosse** –n, *fin.*
der **Flossensaum** ⸗e, *rayed fringe.*
die **Flossenschaufel** –n, *fin blade.*
die **Flotte** –n, *navy.*
flüchten (sein), *volatilize, flee.*
flüchtig, *volatile.*
der **Flug** ⸗e, *flight.*
der **Flügel** –, *blade, wing.*
die **Flügelhaltung** –en, *position of wings.*
das **Flugzeug** –e, *flying machine.*
die **Flunder** –n, *flounder.*
der **Fluß** ⸗sse, *river, flow.*
flüssig, *liquid.*
die **Folge** –n, *result, consequence, effect, sequence;* **in der** —, *in course of time, in the future.*
folgen (sein), *follow.*
die **Folgezeit** –en, *the time-to-come, the future.*
der **Förderer** –, *promoter, patron.*
fordern, *demand, ask for.*
fördern, *advance, promote further.*
das **Formal** –e, *formaldehyde.*
die **Formenbildung** –en, *structure of forms.*
der **Former** –, *molder.*
forschen, *investigate, study, research.*
der **Forscher** –, *scholar, explorer, investigator.*
die **Forstlehranstalt** –en, *school of forestry.*
fort, *away;* — **und** —, *unceasingly.*
fortan, *hereafter.*
die **Fortbildungsschule** –n, *continuation school.*
fortdauernd, *continuous, permanent.*
fortfallen (fiel fort, ist fortgefallen, er fällt fort), *cease.*
der **Fortgang**, *leaving.*
fortleiten, *transmit.*
sich **fortpflanzen**, *be transmitted, be propagated.*
fortreißen (riß fort, fortgerissen), *carry away.*
fortschaffen, *remove.*
fortschreiten (schritt fort, ist fortgeschritten), *progress.*
der **Fortschritt** –e, *progress, improvement, growth.*
fortsetzen, *continue.*
fortwährend, *continuously.*
der **Frachttransport** –e, *transportation of freight.*

fragen ([frug] fragte, gefragt, er [frägt] fragt), *ask;* **es fragt sich,** *it is the question.*
fraglich, *in question.*
die **Frechheit** –en, *audacity, impudence.*
frei werden lassen, *liberate, be set free.*
Freie: ins —, *into the open air.*
freigeben (gab frei, freigegeben, er gibt frei), *release, give up.*
freigebig, *liberal.*
die **Freiheit** –en, *liberty, freedom.*
der **Freiherrnstand** ⸚e, *baronet's estate, rank of baron.*
freilich, *to be sure, of course.*
freisinnig, *liberal minded, enlightened.*
freiwillig, *voluntary.*
fremd, *strange, outside, foreign.*
fressen (fraß, gefressen, er frißt), *feed on.*
die **Freude** –n, *joy, pleasure.*
sich **freuen,** *rejoice.*
der **Freund** –e, *friend.*
das **Freundschaftsbündnis** –se, *bond of friendship.*
Frieden schließen, *make peace.*
die **Friedensverhandlung** –en, *negotiations of peace.*
friedlich, *peaceful.*
frisch, *fresh, hale.*
das **Frischdampf-Zusatzventil** –e, *live steam by-pass valve.*
die **Frist** –en, *space of time, interval.*
der **Frosch** ⸚e, *frog.*
die **Frucht** ⸚e, *fruit.*
fruchtbar, *fruitful, productive, prolific.*
fruchten, *have effect.*
der **Fruchtsaft** ⸚e, *fruit juice.*
früh, *early.*
führer, *former, formerly.*
das **Frühjahr** –e, *spring.*
der **Frühling** –e, *spring.*
sich **fügen,** *yield.*
sich **fühlen,** *feel (oneself).*
Fühlung nehmen, *come in contact . . .*
führen, *lead, guide.*
die **Führergondel** –n, *guide car.*
die **Fülle** (ohne Pl.), *abundance, profusion.*
der **Fund** –e, *find, discovery.*
der **Funke** –n, *spark.*
funkelnagelneu, *brand-new.*
die **Funkenstation** –en, *wireless station.*
der **Funkentelegraph** –en, *wireless telegraph.*
furchtbar, *terrible, frightful, fearful.*
fürchten, *fear.*
fürchterlich, *terrible.*
die **Fürsorge** –n, *care.*
der **Fürsprecher** –, *advocate, champion.*
der **Fürst** –en, *prince.*
der **Fuß** ⸚e, *foot, stand.*
das **Futtermittel** –, *fodder.*

G

der **Gang** ⸚e, *course;* **im Gange erhalten,** *keep a thing going, keep . . . alive;* **in — kommen,** *start and keep going.*
die **Gans** ⸚e, *goose.*
ganz, *entire, whole, entirely;* **im ganzen,** *taken altogether;* **— und gar,** *wholly, entirely.*
gar, *even;* **— nicht,** *not at all.*
das **Garn** –e, *yarn, thread.*
die **Gartenkunst** ⸚e, *horticulture.*
die **Gärung** –en, *fermentation.*
der **Gärungserreger** –, *ferment, an exciter of fermentation.*
das **Gas** –e, *gas, vapor.*

die **Gasanstalt** –en, *gas works*
gasartig, *gaseous.*
das **Gasglühlicht** –e, *incandescent gaslight.*
der **Gassauger** –, *exhauster.*
der **Gast** ⁼e, *guest.*
die **Gastfreundschaft**, *hospitality*
die **Gattin** –nen, *wife.*
die **Gattung** –en, *genus.*
der **Gaumen** –, *palate.*
geartet, *disposed.*
das **Gebäude** –, *building.*
geben: von sich —, *emit, give off.*
der **Geber** –, *transmitter.*
das **Gebiet** –e, *field, sphere, region.*
gebildet, *educated, cultured.*
das **Gebirge** –, *the mountains.*
die **Gebirgskette** –n, *mountain chain.*
das **Gebiß** –sse, *set of teeth.*
das **Gebläse** –, *blowing engine.*
Gebote: zu — stehen, *be at one's command.*
der **Gebrauch** ⁼e, *use, custom.*
gebrauchen, *use*
gebräuchlich, *current, usual, customary.*
gebrauchsfähig, *capable of use, useful.*
gebrochen, *broken down, crushed.*
gebückt, *inclined, stooped over.*
gebühren, *belong to, be due to.*
die **Geburt** –en, *birth.*
gedämpft, *damped.*
der **Gedanke** –n, *thought, idea.*
der **Gedankengang** ⁼e, *train of thought.*
das **Gedeihen** –, *development, growth.*
gedeihen (gedieh, ist gediehen), *prosper, thrive.*
gedenken (gedachte, gedacht), with gen., *consider, recall, mention.*
gediegen, *sterling, solid.*
die **Gediegenheit** –en, *solidity, intrinsic value, sterling quality.*
geduldig, *patient.*
geeignet, *suitable.*
die **Gefahr** –en, *danger.*
die **Gefangenschaft** –en, *captivity*
das **Gefäß** –e, *vessel.*
gefeit, *invulnerable.*
das **Gefolge** –, *retinue, suite.*
gefördert, *raised, hauled out, extracted.*
das **Gefüge**, (*microscopic*) *structure.*
gegen, *against, towards.*
die **Gegend** –en, *region, vicinity.*
das **Gegengewicht** –e, *counterweight.*
Gegensatz: im — zu, *as contrasted with, in contrast with.*
gegenseitig, *mutual, reciprocal.*
der **Gegenstand** ⁼e, *object, matter.*
das **Gegenteil** –e, *opposite, reverse.*
gegenüber, *against, opposite.*
die **Gegenwart** –en, *presence.*
der **Gegner** –, *opponent.*
der **Gehalt** –e, *substance, contents, proportion, percentage.*
das **Gehalt** ⁼er, *salary.*
geharnischt, *sharp, vigorous.*
das **Geheimnis** –se, *secret.*
geheimnisvoll, *mysterious, mystic.*
gehen: vor sich —, *proceed.*
der **Gehilfe** –n, *assistant.*
die **Gehirnerweichung** –en, *softening of the brain.*
gehören, *belong.*
der **Geist** –er, *spirit, mind.*
der **Geisteskampf** ⁼e, *intellectual battle.*

die Geistesrichtung –en, *direction of thought, intellectual tendency.*
geistreich, *clever, witty, ingenious.*
das Gelächter, *laughter.*
gelangen (sein), *reach, get.*
gelbgefleckt, *yellow spreckled.*
das Geld –er, *money.*
gelegen, *situated;* **ihm ist daran —,** *he is anxious.*
die Gelegenheit –en, *opportunity, chance.*
gelegentlich, *occasionally.*
gelehrig, *teachable.*
gelehrt, *learned, scholarly.*
der Gelehrte –n (ein Gelehrter), *scholar, savant.*
gelinde, *gently.*
gelingen (gelang, ist gelungen), *succeed.*
gelobte: das — Land, *the land of promise.*
gelten (galt, gegolten), *mean for, have a value for, be for, be looked on;* **sich geltend machen,** *assert oneself.*
die Geltung –en, *worth, value;* **zur — bringen,** *enforce, bring to full value.*
die Gemahlin –nen, *wife.*
das Gemälde –, *painting, picture.*
die Gemeinde –n, *community.*
gemeinsam, (*in*) *common.*
Gemeinschaft: in — mit, *in conjunction with.*
gemeinschaftlich, *mutually, in common.*
das Gemisch –e, *mixture.*
das Gemüt –er, *mind, soul.*
genau, *exact, accurate, exactly.*
die Genesung –en, *recovery.*
genial, *ingenious, talented.*
das Genie –s, *genius.*
genießen (genoß, genossen), *enjoy.*
der Genosse –n, *colleague.*
genügen, *suffice, satisfy.*
geordnet, *orderly, well ordered.*
gerade, *just, direct.*
geradeaus, *straight ahead.*
geradezu, *frankly, really.*
geraten: in Bewegung —, *come into motion;* **ins Stocken —,** *come to a standstill.*
das Geräusch –e, *noise.*
gerecht: dem . . . — werden, *do justice to . . .*
das Gericht –e, *court.*
gering, *unimportant, small, low.*
geringschätzig, *disdainful.*
gerinnen (geronn, ist geronnen), *curdle.*
das Gerippe –, *frame, skeleton.*
gern, *with pleasure, readily, gladly.*
das Gerücht –e, *rumor.*
das Gerüst –e, *framework.*
gesalzen, *packed in salt.*
gesamt, *whole, entire.*
die Gesamtausbildung –en, *entire training period.*
die Gesamtheit –en, *totality.*
der Gesamtschwerpunkt –e, *total center of gravity.*
der Gesandte –n, *ambassador.*
das Geschäft –e, *business.*
geschehen (geschah, ist geschehen, es geschieht), *happen, occur, take place.*
das Geschenk –e, *gift, present.*
die Geschichte –n, *history, story.*
das Geschichtsmärchen –, *historical tale.*
das Geschick, *destiny, fate.*
geschickt, *skilled, skillful.*
der Geschiedene –n (ein Geschiedener), *deceased.*
das Geschlecht –er, *sex, species.*

der **Geschmack** ⸗er, *taste.*
das **Geschmeiß**, *scum, vermin.*
das **Geschöpf** –e, *creature.*
das **Geschoßtreibmittel** –, *motive or propelling power for projectiles.*
das **Geschütz** –e, *guns, ordnance.*
die **Geschwindigkeit** –en, *speed.*
der **Geselle** –n, *fellow.*
sich **gesellen**, *join, associate.*
die **Gesellschaft** –en, *company, society.*
das **Gesetz** –e, *law.*
gesetzt, *suppose, let us suppose.*
das **Gesicht** –er, *face.*
die **Gesinnung** –en, *disposition.*
die **Gesittung** –en, *breeding, manners.*
gespannte: der — Dampf, *steam having a certain tension or pressure.*
gespenstisch, *ghostly, spectral.*
Gespräch: in — kommen, *enter into conversation.*
die **Gesprächsverbindung** –en, *telephone connection.*
gestalten, *form, shape, make;* **sich —**, *take form, be carried out.*
gestatten, *permit, allow.*
der **Gestehungspreis** –e, *manufacturing cost, production cost.*
das **Gestein** –e, *rock, mineral.*
gestochen, *engraved.*
die **Gesundheit** –en, *health.*
das **Getier** –e, *animals.*
das **Getreidekorn** ⸗er, *grain.*
getrennt, *separately.*
das **Getriebe** –, *mechanism, operation, working.*
die **Gewächsart** –en, *species of plants.*
gewachsen: einem . . . — sein, *be a match for . . .*
gewagt, *hazardous, risky.*
gewähren, *warrant, vouchsafe.*
gewährleisten, *assure, guarantee.*
gewaltig, *mighty, immense.*
gewalttätig, *violent.*
gewandt, *skilled, versatile, adroit.*
das **Gewässer** –, *waters.*
das **Gewebe** –, *web, screen texture.*
das **Gewerbe** –, *trade, industry.*
das **Gewerbegericht** –e, *industrial court, arbitration court for trade disputes.*
die **Gewerkschaft** –en, *trade union.*
das **Gewicht** –e, *weight.*
der **Gewichtsteil** –e, *part by weight.*
die **Gewichtsverlegung** –en, *change of weight or ballast.*
das **Gewimmel** –, *throng, swarm.*
der **Gewinn** –e, *profit.*
gewinnen (gewann, gewonnen), *win, gain, recover, obtain;* **gewinnend**, *winning.*
die **Gewinnung** –en, *recovery.*
das **Gewirr** –e, *confusion, disorder.*
gewiß, *certain(ly).*
gewissenhaft, *conscientious.*
gewissermaßen, *so to speak.*
das **Gewitter** –, *thunderstorm.*
sich **gewöhnen an**, *become accustomed to.*
gewohnheitsgemäß, *usually, customary.*
gewöhnlich, *ordinary, usual(ly).*
gezackt, *notched, ridged.*
geziemen, *be becoming, be seeming, behoove.*
das **Gezweig** –e, *branches.*
das **Gichtgas** –e, *blast furnace gas.*
gierig, *eagerly, greedily.*
die **Gießerei** –en, *foundry.*
das **Gift** –e, *poison.*

die **Giftdrüse** –n, *poison gland.*
die **Giftigkeit** –en, *poisonousness.*
der **Giftstachel** –n, *poison sting.*
sich **gipfeln**, *culminate.*
der **Glanz**, *brilliancy.*
glänzen, *glitter, shine.*
das **Glasgerät** –e, *glass apparatus.*
die **Glasscheibe** –n, *glass windowpane.*
glatt, *smooth.*
glauben, *believe.*
das **Glaubensbekenntnis** –se, *confession of faith.*
das **Glaubersalz**, *Glauber's salt, sodium sulphate.*
gleich, *at once, directly, equally;* — **darnach**, *immediately afterwards.*
gleichen (glich, geglichen), *be like to, be similar.*
gleicher, gleiche, gleiches, *same.*
gleichfalls, *likewise, also.*
das **Gleichgewicht** –e, *equilibrium, balancing.*
gleichgültig, *unessential, indifferent.*
die **Gleichgültigkeit** –en, *inertia, inertness.*
gleichkommen (kam gleich, ist gleichgekommen), *come up to (the level of).*
gleichmäßig, *uniform.*
der **Gleichrichter** –, *rectifier.*
der **Gleichstrom** ⸗e, *direct current.*
der **Gleichstromstoß** ⸗sse, *direct current impulse.*
gleichwertig, *equivalent.*
gleichzeitig, *simultaneously, at the same time.*
gleiten (glitt, ist geglitten), *glide.*
das **Glied** –er, *member, link.*
die **Gliederung** –en, *division.*
die **Glocke** –n, *bell, cup.*
das **Glück**, *luck, fortune, happiness;* **auf gut — arbeiten**, *work haphazardly;* **das — wird ihm zuteil**, *he has the good luck;* **zum — für**, *fortunately for.*
glücken (sein), *succeed;* **es glückt ihm**, *he succeeds.*
glücklich, *happily, fortunate.*
glücklicherweise, *fortunately.*
das **Glückskind** –er, *child of fortune, fortune's favorite.*
der **Glückwunsch** ⸗e, *congratulation.*
die **Glühbirne**, *incandescent filament lamp.*
glühen, *heat;* **glühend**, *glowing, red-hot.*
die **Glühfadenlampe** –n, *incandescent filament lamp.*
der **Glühkörper**, *incandescent body or mantle.*
die **Glühlampe** –n, *incandescent lamp.*
der **Glühstrumpf** ⸗e, *incandescent mantle.*
die **Glut** –en, *red heat, blaze.*
die **Goldlagerstätte** –n, *gold deposit.*
die **Gondel** –n, *car.*
gönnen, *grant;* **sich** —, *allow oneself.*
der **Gönner** –, *patron, protector, benefactor.*
das **Götterbild** –er, *image of the gods.*
das **Grab** ⸗er, *grave.*
der **Graben** ⸗, *ditch.*
der **Grad** –e, *degree.*
der **Graf** –en, *count.*
das **Grauen**, *fear.*
die **Gravitationsuntersuchungen** –en, *researches on the law of gravity.*

graziös, *graceful*.
greifen (griff, gegriffen), *seize*; **zu einem Mittel —**, *take steps*.
greis, *aged, old*.
die **Grenze** –n, *boundary, frontier, limit*.
die **Grille** –n, *cricket*.
großartig, *grand, imposing*.
der **Großbetrieb** –e, *operation on a large scale, wholesale operation, large works*.
die **Größe** –n, *size, greatness, magnitude*.
großen: **im —**, *on a large scale*; **im — ganzen**, *in general*.
großenteils, *mostly, to a large extent*.
die **Großmut** (ohne Pl.), *generosity*.
großstückig, *of large size*.
die **Grube** –n, *pit, mine*.
das **Grubenlicht** –er, *miner's lamp*.
das **Grubenwetter** –, *fire damp, choke damp*.
der **Grund** ⸚e, *reason, foundation*; **auf — von . . .** (oder Gen.), *on the basis of . . .*; **den — legen**, *lay the foundation*; **im Grunde**, *at bottom, fundamentally*; **in den — bohren**, *sink*.
der **Grundbegriff** –e, *fundamental conception*.
gründen, *found, establish*.
das **Grundgesetz** –e, *fundamental law*.
die **Grundlage** –n, *basis, foundation*.
gründlich, *thorough*.
der **Grundsatz** ⸚e, *principle*.
grundsätzlich, *fundamentally, on principle*.
der **Grundstein** –e, *foundation, corner stone*.
grundverschieden, *fundamentally different*.
der **Grundzug** ⸚e, *characteristic feature*.
grünen, *flourish, bloom*.
die **Gummiplatte** –n, *rubber plate*.
günstig, *favorable*.
Gurgel: **jemandem an die — fahren**, *fly at a person's throat*.
Guß: **aus einem —**, *of one piece, highly finished*.
die **Gußstahlkanone** –n, *steel gun*.
das **Gutachten**, *expert opinion, judgment*.
gutartig, *good, favorable*.
die **Güte**, *kindness, quality*.
gutheißen (hieß gut, gutgeheißen), *approve, sanction*.
gütig, *kind*.

H

sich **habilitieren**, *take up work as lecturer or teacher*.
der **Hafen** ⸚, *harbor, port*.
haften, *cling*.
der **Hahn** ⸚e, *cock*.
der **Hahnenkamm** ⸚e, *cockscomb*.
der **Hakenschnabel** ⸚, *hooked beak*.
das **Halbding** –er, *mixture, cross*.
das **Halbfabrikat** –e, *rough finished product*.
halbkreisförmig, *semicircular*.
der **Hals** ⸚e, *neck*.
haltbar, *durable, stable*.
die **Haltbarkeit** –en, *durability, imperishable nature*.
halten (hielt, gehalten, er hält), *contain, hold*.
haltig: **. . . —**, *containing . . .*
Hand: **an — von . . .**, *by the aid of . . .*; **an die — geben**, *furnish*; **mit der —**, *by hand*; **von**

der — (mit Gen.), *at the hands of.*
die **Handarbeit**, *manual labor.*
der **Handbetrieb** –e, *manual operation.*
der **Handel**, *commerce, trade.*
handeln, *act;* **es handelt sich um . . .**, *it is a question of . . .*
die **Handelskammer** –n, *chamber of commerce.*
die **Handelspolitik** –en, *commercial policy.*
der **Handelsstand** ⁻e, *business profession.*
das **Handelswesen** –, *commerce.*
die **Handfertigkeit**, *manual skill.*
handgreiflich, *manifest, evident.*
die **Handhabung**, *handling.*
die **Handlung** –en, *action, act.*
der **Handlungsgehilfenkreis** –e, *circle of commercial clerks.*
die **Handschrift** –en, *manuscript (MS. and MSS.).*
das **Handwerk** –e, *(mechanical) trade.*
der **Handwerker** –, *mechanic, artisan.*
die **Handwerkskammer** –n, *chamber of trade.*
handwerksmäßig, *artisan, manual, work on a small scale.*
das **Handwerkzeug** –e, *tools.*
das **Handwörterbuch** ⁻er, *(handbook) dictionary.*
die **Harnsäure** –n, *uric acid.*
harren, *wait for.*
die **Härterei** –en, *hardening and tempering shop.*
der **Haufen** –, *heap, mass.*
sich **häufen**, *increase, accumulate.*
häufig, *frequent(ly).*
das **Haupt** ⁻er, *head;* (in compounds) *main, chief;* **aufs — schlagen**, *defeat.*
die **Hauptlinie** –n, *main outline.*
der **Hauptmann**, **Hauptleute**, *captain.*
das **Hauptmerkmal** –e, *chief characteristic.*
die **Hauptsache** –n, *chief thing, principal matter.*
hauptsächlich, *principal, main, chief, in the main, chiefly.*
der **Hauptsammelort** –e, *chief assembly station.*
die **Hauptstadt** ⁻e, *capital.*
die **Hauptstätte** –n, *chief place, chief home, chief center.*
der **Hauptträger** –, *chief exponent.*
Hause: von — an, *from the very start.*
hausen, *dwell, live.*
häuslich, *domestic.*
der **Hauspflegeverein** –e, *society for teaching domestic care.*
das **Haustier** –e, *domestic animal.*
hauswirtschaftlich, *domestic.*
die **Haut** ⁻e, *skin, hide.*
die **Hautdrüse** –n, *cutaneous gland.*
der **Hautflügler** –, *hymenoptera.*
der **Hebel** –, *lever.*
heben (hob, gehoben), *raise, lift.*
die **Hebung** –en, *lifting, promotion.*
das **Heck** –e, *stern.*
das **Heer** –e, *army.*
die **Hefe** –n, *yeast.*
der **Hefepilz** –e, *yeast fungus.*
das **Hefnerlicht**, *Hefner lamp.*
heftig, *violent.*
hegen und pflegen, *foster and cherish.*
heil, *safe and sound, unhurt.*
heilen, *heal, cure.*

der **Heilgehilfe** –n, *doctor's assistant.*
heilig, *holy, sacred.*
das **Heilmittel** –, *medicinal drug, medicament.*
die **Heilung**, *recovery, healing.*
die **Heimat** –en, *home, native country.*
heimisch, *native, home.*
die **Heimkehr** (ohne Pl.), *return home.*
die **Heimstätte** –n, *home.*
das **Heinzelmännchen** –, *gnome, brownie.*
heiß, *hot.*
heißen (hieß, geheißen), *be called, mean.*
heiter, *clear, bright.*
die **Heiterkeit** –en, *serenity, cheerfulness.*
die **Heizanlage** –n, *heating plant or system.*
heizen, *heat.*
der **Heizkörper** –, *heating unit.*
das **Heizmaterial** –ien, *fuel.*
die **Heizvorrichtung** –en, *heating system.*
der **Heizwert** –e, *heating value, calorific power.*
heldenhaft, *heroic.*
helfen (half, geholfen, er hilft), *help, aid.*
hell, *light, clear, bright.*
herab (**bis**), *down (to).*
herabdrücken, *force downward*
herabsetzen, *decrease, reduce.*
heranbilden, *train, educate.*
heranfahren (fuhr heran, ist herangefahren, er fährt heran), *navigate up to.*
herankommen (kam heran, ist herangekommen), *approach, draw near.*
heranreifen (sein), *grow up, mature, ripen.*
herantreten (trat heran, ist herangetreten, er tritt heran), *step up to, approach.*
heranziehen (zog heran, herangezogen), *draw upon, attract.*
heraufdrücken, *force upward.*
die **Herausgabe** –n, *publication.*
herausgeben (gab heraus, herausgegeben, er gibt heraus), *publish, issue.*
sich **herausstellen**, *prove to be, show itself.*
heraustreiben (trieb heraus, herausgetrieben), *grow out, extend out.*
heraustreten (trat heraus, ist herausgetreten, er tritt heraus), *step forth, emerge.*
herausziehen (zog heraus, herausgezogen), *withdraw.*
herb, *bitter*
herbeibringen (brachte herbei, herbeigebracht), *bring about.*
herbeiführen, *bring on, bring about.*
der **Herbst** –e, *fall, autumn.*
hereinstürzen (sein), *rush in, pour in.*
die **Hergabe**, *grant, transfer.*
hergeben (gab her, hergegeben, er gibt her), *give up, deliver.*
herkommen (kam her, ist hergekommen), *come from, originate.*
der **Hermelin** –e, *ermine.*
herrichten, *set up, arrange.*
herrlich, *magnificent, brilliant.*
herrschen, *prevail, rule.*
der **Herrscher** –, *ruler.*
herrühren, *be due to, originate from.*
herstammen, *originate.*
herstellen, *make, produce.*
die **Herstellung** –en, *production.*
herumgreifen (griff herum, herumgegriffen), *reach around.*

herunter: bis —, *down to.*
sich **hervorarbeiten**, *work up.*
hervorgehen (ging hervor, ist hervorgegangen), *go forth, be shown . . ., develop.*
hervorheben (hob hervor, hervorgehoben), *emphasize.*
hervorlugen, *project from.*
hervorragen, *be prominent, stand forth;* **hervorragend**, *prominent, distinguished.*
hervorzaubern, *conjure up.*
das **Herz** –en, *heart;* **ans — legen**, *urge a thing on a person.*
herzlich wenig, *very little.*
der **Herzog** ⁻̈e, *duke.*
Hilfe: um — bitten, *ask for aid;* **zu — eilen**, *rush to the aid.*
hilfreich, *helpful, charitable.*
das **Hilfsmaterial** –ien, *auxiliary material.*
das **Hilfsmittel** –, *resource, aid.*
der **Himmel**, *sky, the heavens.*
die **Himmelskunde** –n, *astronomy.*
die **Himmelsrichtung** –en, *quarter of the heavens.*
hin und her, *back and forth.*
hinaufgehen (ging hinauf, ist hinaufgegangen), *go up.*
hinauskommen (kam hinaus, ist hinausgekommen), *come past, reach past.*
hinauslaufen: auf . . ., *amount to, come to . . .*
hinauspuffen (sein), *escape.*
hinausreichen, *reach out, extend out.*
hinausweisen (wies hinaus, hinausgewiesen), *point towards.*
hindern, *prevent, hinder.*
das **Hindernis** –se, *difficulty, obstacle, hindrance.*
hindurch, *through.*
hindurchzwängen, *force through.*
hinein, *into.*
hineingleiten (glitt hinein, ist hineingeglitten), *slide in, slip in.*
hineinreißen (riß hinein, hineingerissen), *force in, tear along into.*
hineinstecken, *put into, invest in.*
hinfort, *henceforth.*
die **Hingabe**, *devotion, giving, abandonment.*
hingehen (ging hin, ist hingegangen), *go by.*
hinlegen, *lay down.*
hinlenken: auf . . . —, *direct to . . .*
hinreichend, *sufficient.*
die **Hinreise** –n, *outward journey.*
hinreißen (riß hin, hingerissen), *enchant, charm.*
Hinsicht: in — auf, *in regard to, in reference to, in respect to.*
hinsiechen (sein), *waste away.*
hinten, *behind.*
hinter, *behind, back of, rear.*
der **Hinterflügel** –, *hind wing.*
der **Hintergrund** ⁻̈e, *background.*
das **Hinterteil** –e, *back end.*
hinverlegen, *lay down.*
hinweghelfen (half hinweg, hinweggeholfen, er hilft hinweg), *help over.*
hinwegkommen: über . . . — (kam hinweg, ist hinweggekommen), *get over . . .*
hinwegrichten: über . . . —, *direct past.*
sich **hinwegschwingen** (schwang sich hinweg, sich hinweggeschwungen), *swing past, leap over.*
hinweisen: auf . . . — (wies hin, hingewiesen), *refer to, point towards.*

sich **hinziehen** (zog sich hin, sich hingezogen), *extend*
hinzufügen, *add.*
hinzukommen (kam hinzu, ist hinzugekommen), *be added.*
hinzusetzen, *add.*
hissen, *hoist.*
die **Hitze**, *heat.*
die **Hobelei** –en, *planing shop.*
hoch, *high.*
der **Hochdruckdampf**, *high pressure steam.*
hochfrequent, *high frequency.*
die **Hochfrequenz** –en, *high frequency.*
die **Hochfrequenzmaschine** –n, *high frequency generator.*
hochgeschätzt, *highly esteemed.*
hochgespannt, *high pressure.*
hochgradig, *intense, to a high degree.*
der **Hochofen** ⸚, *blast furnace.*
die **Hochschule** –n, *university.*
höchst, *very, exceedingly, extremely.*
höchstens, *at the most.*
hochwertig, *high quality.*
die **Hochzeitslaube** –n, *marriage bower.*
hoffen, *hope.*
die **Hoffnung** –en, *hope.*
höfisch, *courtly, at court.*
die **Höflichkeit** –en, *politeness.*
der **Hofmeister** –, *private tutor.*
der **Hofrat** ⸚e, *Privy Councilor.*
die **Höhe** –n, *height, level.*
die **Höhenleistung** –en, *altitude record.*
die **Höhenmessung** –en, *measurement of elevations, hypsometry.*
das **Höhensteuer** –, *horizontal rudder (for altitude steering).*
die **Höhensteuerung** –en, *altitude steering.*
der **Hohlraum** ⸚e, *hollow space.*
holen, *fetch.*
das **Holz** ⸚er, *wood.*
das **Holzgestänge** –, *wooden pole.*
die **Holzung** –en, *cutting of wood.*
honigähnlich, *like honey.*
das **Honorar** –e, *remuneration, author's fee.*
der **Hörer** –, *auditor.*
die **Hörfreiheit** –en, *academic freedom for students to hear any doctrine.*
der **Hornzahn** ⸚e, *horned tooth.*
der **Hostienbazillus** –en, *blood of the Host.*
hübsch, *nice.*
das **Huftier** –e, *hoofed animal* or *ungulate.*
der **Hügel** –, *hill.*
die **Hühnerpest** –en, *chicken cholera, chicken pest.*
der **Hühnervogel** ⸚, *gallinæ* or *rasorial birds.*
die **Hummel** –n, *bumblebee.*
die **Hummelfliege** –n, *bee-fly.*
hüpfen (sein), *hop.*
huschen, *whisk, flit.*
der **Husten** –, *cough.*
hüten, *tend, guard.*
die **Hüttenindustrie** –n, *metallurgical industry.*
der **Hüttenkoks** –e, *blast furnace coke, beehive coke.*
das **Hüttenwerk** –e, *blast furnace.*
das **Hüttenwesen**, *metallurgical industry.*

I

die **Idee** –n, *idea.*
ihrerseits, *in their turn.*
das **Ihrige**, *their (share).*
immatrikulieren, *matriculate.*
immer mehr, *more and more.*

immerhin, *nevertheless.*
indem, *since, in that, because.*
indessen, *however, nevertheless, meanwhile.*
indisch, *Indian.*
das **Individuum** –en, *individual.*
indiziert, *indicated.*
der **Industrielle** –n, *manufacturer (on a small scale).*
infolge (mit Gen.), *in consequence of.*
infolgedessen, *therefore, consequently.*
der **Ingenieur** –e, *engineer.*
die **Ingenieurstechnik** –en, *engineering.*
der **Inhaber** –, *holder.*
der **Inhalt** –e, *contents.*
inmitten, *in the midst of.*
innen, *on the inside.*
inner, *inner, interior, on the inside.*
innerhalb (mit Gen.), *within, inside.*
innerlich, *internally.*
innig, *intimate, intimately.*
die **Innung** –en, *guild.*
insbesondere, *especially.*
die **Insel** –n, *island.*
insgesamt, *altogether.*
Instanz: in letzter —, *in the last analysis.*
integrierend, *integral.*
interessant, *interesting.*
das **Interesse** –n, *interest.*
die **Invalidenversicherung** –en, *disability insurance.*
inzwischen, *meanwhile.*
irgend, *any, some.*
die **Irrfahrten**, *wanderings.*
der **Irrtum** ⁻er, *error.*
die **Isolation** –en, *insulation.*
isolieren, *isolate, separate, insulate.*

J

jählings, *suddenly.*
jahrelang, *for years;* **auf Jahre hin**, *for years to come;* **vor Jahren**, *years ago.*
die **Jahreszeit** –en, *season.*
jahrhundertelang, *for centuries.*
die **Jahrhunderts-Ausstellung** –en, *centennial exposition.*
jährlich, *annual, annually.*
das **Jahrtausend** –e, *thousand years.*
das **Jahrzehnt** –e, *decade.*
je, *each;* — = **jemals**, *ever, each;* — . . . — . . ., *the . . . the . . .;* — **nach** . . ., *according to . . .*
jedenfalls, *at any rate.*
jedermann, *everybody.*
jederseits, *on each side.*
jedoch, *however, still, nevertheless.*
jeglich = **jeder**, *each, every.*
jemals, *ever.*
jenseits, *on the other side of.*
jetzig, *present.*
jeweilig, *at times, occasionally.*
der **Jubel**, *joy, rejoicing.*
jubelnd, *jubilant.*
die **Jugend**, *youth.*
die **Jungfrau** –en, *maiden.*
der **Jüngling** –e, *youth.*
das **Juragestein** –e, *Jurassic rocks.*
juristisch, *judicial, legal.*
das **Juwel** –en, *jewel.*

K

das **Kabel** –, *cable.*
der **Käfer** –, *beetle.*
die **Kaiserkrönung** –en, *imperial crowning.*
das **Kali**, *potash, potassium.*
die **Kalilauge**, *potassium hydroxide.*

das **Kalisalzlager** –, *potash salt deposits.*
der **Kalk** –e, *lime.*
der **Kalkschwamm** ⸚e, *calcareous sponge.*
die **Kalkulation** –en, *cost, estimating.*
kalkulieren, *calculate, figure.*
kalt, *cold.*
der **Kamin** –e, *stack, chimney.*
der **Kamm** ⸚e, *ridge, fringe.*
der **Kammerherr** –en, *chamberlain, lord-in-waiting.*
die **Kampagne**, *campaign, season.*
kämpfen, *fight.*
der **Kampfer**, *camphor.*
der **Kanal** ⸚e, *channel, conduit.*
der **Kanzler** –, *chancellor.*
die **Kapazität** –en, *capacity.*
das **Karbol** –e, *carbolic.*
karburieren, *carburet.*
der **Karpfen** –, *carp.*
die **Karpfenflosse**, *carp fin.*
die **Karte** –n, *chart, map.*
das **Kartell** –e, *cartel, syndicate, agreement.*
die **Kartoffel** –n, *potato.*
der **Karton** –e oder –s, *portfolio, colored sketch.*
der **Kasten** ⸚, *box.*
kaufen, *buy.*
Kaufleute (Pl.), *merchants, business men.*
käuflich, *by sale.*
der **Kaufmann**, **Kaufleute**, *merchant.*
kaufmännisch, *commercial.*
das **Kaufmannsgericht** –e, *commercial court.*
kaum, *hardly, scarcely, barely.*
der **Kautschuk**, *india rubber.*
der **Keim** –e, *germ.*
keinerlei, *in no way, of no sort.*
der **Keller** –, *cellar.*
die **Kelterei** –en, *wine (press) industry.*
kennen (kannte, gekannt), *know, be acquainted with;* — **lernen**, *become acquainted.*
der **Kenner** –, *connoisseur, judge.*
die **Kenntnis** –se, *knowledge, information.*
das **Kennzeichen** –, *characteristic mark.*
kennzeichnen, *characterize, stamp.*
kentern (sein), *capsize.*
der **Kern** –e, *nucleus.*
die **Kernmacherei** –en, *core-making shop.*
der **Kessel** –, *boiler.*
der **Kesselstein** –e, *boiler scale.*
die **Kesselwand** ⸚e, *boiler shell, boiler plate.*
die **Kette** –n, *chain.*
die **Kieme** –n, *gill.*
die **Kienfackel** –n, *pine torch.*
der **Kiesel** –, *pebble.*
die **Kieselguhr**, *infusorial earth.*
die **Kinderbewahranstalt** –en, *infant day nursery.*
die **Kirche** –n, *church.*
der **Kiwi** –s, *kiwi* or *apteryx.*
der **Kiwistrauß** –e, *kiwi* or *apteryx.*
klaffen, *gape, yawn.*
die **Klage** –n, *complaint.*
der **Klang** ⸚e, *sound.*
die **Klappe** –n, *cover, valve.*
klappen, *work well.*
klar, *clear(ly).*
klären, *clarify, clear up.*
die **Klassifizierung** –en, *classification.*
die **Klaue** –n, *claw.*
kleiden, *clothe.*
der **Kleiderschrank** ⸚e, *locker.*
der **Kleinbetrieb** –e, *small manufacturer.*

das **Kleingefüge**, *microscopic structure.*
das **Kleingetriebe** –, *small works, on a small scale.*
der **Kleinkram**, *trifles, notions.*
das **Kleinlebewesen** –, *microörganism.*
die **Kleinwelt** –en, *world of microörganisms.*
klingeln, *ring.*
klingen (klang, geklungen), *resound.*
die **Klippe** –n, *cliff.*
klug, *prudent, wise.*
der **Klumpen** –, *clump, mass.*
knacken, *click.*
kneten, *knead.*
der **Knochen** –, *bone.*
die **Knolle** –n, *tuber.*
das **Knorpelskelett** –e, *cartilaginous skeleton.*
kochen, *cook, boil.*
die **Kohle** –n, *coal, carbon.*
das **Kohlehydrat** –e, *carbohydrate.*
der **Kohlenfaden** ¨, *carbon filament.*
das **Kohlenkorn** ¨er, *carbon granule.*
das **Kohlenoxyd** –e, *carbon monoxide.*
das **Kohlenpulver** –, *powdered carbon.*
die **Kohlensäure**, *carbon dioxide.*
der **Kohlenstoff**, *carbon.*
die **Kohlenteilchen**, *carbon particles or granules.*
der **Kohlenwasserstoff**, *hydrocarbon.*
die **Kokerei** –en, *coke oven plant.*
die **Kokken** (Pl.), *cocci.*
der **Koks** –e, *coke.*
die **Kolbenkraft** ¨e, *piston pressure.*
der **Kolkrabe** –n, *common raven.*
Köln, *Cologne.*
die **Kolonie** –n, *colony, culture.*
die **Kolonne** –n, *gang.*
der **Kommandoturm** ¨e, *conning tower.*
kommen: zugute —, *benefit;* **es kommt auf etwas an,** *it depends on . . .;* **es kommt ihm nicht darauf an,** *it makes no difference to him;* **so kommt es,** *thus it happens.*
der **Kommissar** –en, *commissioner.*
der **Kommunalverband** ¨e, *community, civic association.*
kompliziert, *complex.*
der **Komponist** –en, *composer.*
komprimieren, *compress.*
der **Kondensator** –en, *condenser.*
konfiszieren, *confiscate.*
konkurrieren, *compete.*
die **Konkurrenz** –en, *competition.*
konsequent, *sequential.*
die **Konsequenz** –en, *conclusion.*
die **Konservierung** –en, *preservation.*
konstruieren, *construct.*
das **Kopfzerbrechen** –, *racking of the brain, severe mental effort.*
das **Körnchen** –, *granules.*
die **Kornkammer** –n, *granary.*
der **Körper** –, *body.*
das **Körperbild** –er, *formation of the body.*
körperlich, *physical(ly).*
das **Körperteilchen** –, *particle.*
korrigieren, *correct.*
kostbar, *costly.*
die **Kosten** (kein Sing.), *expenses, costs.*
der **Kostenpunkt** –e, *matter of cost.*
kostspielig, *expensively, at great cost, costly.*
die **Kraft** ¨e, *force, power, virtue.*

die **Kraftanlage** –n, *power plant.*
der **Kraftbedarf**, **Kraftbedürfnisse**, *demand for power.*
der **Krafterzeuger** –, *power generator.*
kräftig, *vigorous, energetic, sturdy, powerful.*
das **Kraftwerk** –e, *power plant.*
kränkeln, *fail in health, decline.*
das **Krankenhaus** ⸗er, *hospital.*
die **Krankenkasse** –n, *sick benefit fund.*
der **Kranz** ⸗e, *wreath.*
der **Krapp**, *madder.*
die **Kraterlandschaft** –en, *crater landscape.*
kratzen, *scratch, scrape.*
der **Krebs**, *cancer.*
der **Krebs** –e, *crayfish.*
der **Kreis** –e, *circle, district.*
der **Kreislauf**, *cycle.*
kreucht und fleucht, *creeps and flies.*
kreuzen, *cross.*
kreuzförmig, *cross-shaped, crosswise.*
kriechen (kroch, ist gekrochen), *creep.*
der **Krieg** –e, *war.*
das **Kriegsmittel** –, *weapon of war.*
die **Kritik** –en, *criticism.*
krönen, *crown.*
die **Kröte** –n, *toad.*
die **Küche** –n, *kitchen.*
der **Kuckuck** –e, *cuckoo.*
die **Kugel** –n, *ball.*
das **Kügelchen** –, *globule, sphere.*
die **Kugelfläche** –n, *spherical surface.*
kühlen, *cool.*
kühn, *bold, daring.*
kultivieren, *cultivate, further.*
kümmerlich, *miserable, scanty.*
kümmern: sich um . . . —, *attend to . . ., care about . . ., trouble about . . .*
der **Kunde** –n, *customer.*
die **Kunde**, *knowledge, information.*
künftig, *future.*
die **Kunst** ⸗e, *art, skill.*
die **Kunstform** –en, *artistic form.*
der **Kunstgriff** –e, *trick.*
künstlerisch, *artistic.*
künstlich, *artificial.*
kunstreich, *ingenious.*
die **Kunstsprache** –n, *terminology.*
die **Küpe** –n, *dyeing vat.*
das **Kupfer** –, *copper* [*copper plate*].
die **Kupferader** –n, *copper conductor.*
kupferig, *coppery, cuprous.*
die **Kupferleitung** –en, *copper wire conductor.*
die **Kurbel** –n, *crank.*
der **Kurfürst** –en, *elector.*
der **Kurort** –e, *health resort.*
kurz, *short(ly)*; — **darauf**, *shortly after;* **vor kurzem**, *lately.*
kurzen, *cut down, reduce.*
kürzeren: den — ziehen, *get the worst of . .*
kürzlich, *recently.*
der **Kurzschluß** ⸗sse, *short circuit.*
die **Küste** –n, *coast.*
das **Küstengewässer** –, *coast waters.*
die **Kutsche** –n, *coach.*

L

das **Laboratoriumsgerät** –e, *laboratory apparatus.*
lächerlich, *ridiculous(ly).*
laden (lud, geladen), *charge.*
die **Ladung** –en, *cargo.*

die **Lage** -n, *position.*
das **Lager** -, *bed, deposit, stock.*
die **Lagerfestung** -en, *fortified camp.*
die **Lagerverwaltung** -en, *stock management.*
der **Laie** -en, *layman.*
das **Lancierrohr** -e, *torpedo tube.*
Land: ans — steigen, *land, disembark;* **das — räumen**, *evacuate, quit the country.*
die **Länderkunde** -n, *geography.*
die **Landesverwaltung** -en, *administration, government.*
ländlich, *rural.*
der **Landmolch** -e, *land lizard* or *common lizard.*
die **Landschaft** -en, *province, district.*
die **Landsleute** (Pl.), *fellow countrymen.*
der **Landwirt** -e, *farmer.*
die **Landwirtschaft** -en, *agriculture.*
lange her und lange hin, *a long time in the past;* **. . . Wochen lang**, *for . . . weeks;* **noch lange nicht**, *not for some time.*
länglich, *elongated.*
langsam, *slow.*
das **Längsgerüst** -e, *longitudinal frame.*
die **Längsstabilität** -en, *longitudinal stability.*
längst, *since a long time.*
langweilig, *tiresome, tedious.*
langwierig, *lengthy, long extended.*
der **Lanzettfisch** -e, *lancelet* or *amphioxus.*
die **Last** -en, *load.*
lästig, *troublesome.*
das **Laub** -e, *foliage.*
der **Laubenvogel** ⸚, *bower bird.*
der **Laubfrosch** ⸚e, *green* or *tree frog.*
die **Laufbahn** -en, *career.*
Laufe: im — der . . ., *in the course of . . .*
laufen (lief, ist gelaufen, er läuft), *run.*
das **Lauffeuer** -, *wildfire.*
der **Laufkäfer** -, *carabid* or *beetle.*
die **Lauge** -n, *lye, liquor.*
der **Laut** -e, *sound.*
das **Lebehoch** -s, *cheers.*
das **Leben**, *life;* **ins — rufen**, *call into being, create;* **sich das — nehmen**, *commit suicide, take his own life;* **ums — kommen**, *lose one's life.*
lebendig erhalten, *keep alive.*
die **Lebensäußerung** -en, *expression of life.*
die **Lebensbeschreibung** -en, *biography.*
lebensfähig, *prosperous, capable of living.*
die **Lebensführung** -en, *mode of life.*
das **Lebensgetriebe** -, *mechanism of life.*
die **Lebenskraft** ⸚e, *vital energy.*
der **Lebenslauf**, *earthly career.*
die **Lebensmittel** (Pl.), *sustenance, provisions.*
die **Lebenstätigkeit** -en, *life process.*
die **Lebewelt** -en, *living organism, microörganism.*
das **Lebewesen** -, *creature, organism.*
lebhaft, *ardent, lively, vivid.*
Lebzeiten: bei —, *during his lifetime.*
das **Leder**, *leather.*
lediglich, *solely.*
legieren, *alloy.*

die **Lehranstalt** –en, *educational institution.*
die **Lehre** –n, *teaching, doctrine, theory.*
der **Lehrenbau**, *gauge construction.*
die **Lehrfreiheit** –en, *academic freedom to teach any doctrine.*
der **Lehrgang** ⸗e, *course, curriculum.*
das **Lehrgeld** –er, *tuition.*
die **Lehrkraft** ⸗e, *teacher, faculty.*
der **Lehrling** –e, *apprentice*
der **Lehrlingsmeister** –, *apprentice foreman.*
lehrreich, *instructive.*
die **Lehrwerkstatt** –en, *apprentice workshop.*
die **Lehrzeit** –en, *term of apprenticeship.*
der **Leib** –er, *body;* **auf den — rücken**, *attack a thing.*
der **Leibarzt** ⸗e, *physician in ordinary.*
die **Leibesmasse** –n, *physical body.*
leibhaftig, *actually, bodily.*
leicht, *easy, light.*
die **Leichtgläubigkeit**, *credulity.*
das **Leiden** –, *sickness, disorder.*
leiden (litt, gelitten), *suffer.*
leidenschaftlich, *passionate.*
leider, *unfortunately.*
leidlich, *average, indifferent.*
die **Leine** –n, *rope, line.*
das **Leinen** –, *linen.*
leise, *faint.*
leisten, *perform, accomplish, render.*
die **Leistung** –en, *performance, accomplishment, achievement; (electrical, mechanical) output, power.*
die **Leistungsangabe** –n, *statement of power.*
die **Leistungsfähigkeit** –en, *efficiency.*
leiten, *conduct, direct, guide, pass, manage;* **leitend**, *conducting, metallic.*
der **Leiter** –, *manager.*
die **Leitfähigkeit**, *conductivity.*
die **Leitung** –en, *management, control, pipe line, mains; (electrical) conductor's line.*
das **Leitungsrohr** –e, *pipe line, mains.*
der **Lenkballon** –e, *dirigible balloon*
lenkbar, *dirigible, navigable.*
lenken, *lead, direct.*
lesbar, *readable.*
lesen (las, gelesen, er liest), *read.*
letzten Endes, *in the last analysis.*
leuchten, *shine, light, illuminate.*
der **Leuchtfisch** –e, *luminous fish.*
das **Leuchtgas** –e, *coal gas, illuminating gas.*
das **Leuchtschiff** –e, *lightship.*
leugnen, *deny.*
die **Leute** (Pl.), *people.*
das **Licht** –er, *light.*
der **Lichtbedarf**, **Lichtbedürfnisse**, *demand for light.*
der **Lichtbogen** –, *electric arc.*
die **Lichtbrechung** –en, *refraction of light.*
lichtdurchlässig, *transparent.*
lichtempfindlich, *sensitive.*
die **Lichtkunst** ⸗e, *art of illumination.*
die **Lichtpause** –n, *blue print.*
die **Lichtschere** –n, *candle snuffers.*
liebenswürdig, *amiable.*
lieber, *rather.*
liebevoll, *kind-hearted, tender.*
liebgeworden, *beloved.*

die **Liebhaberei** –en, *hobby, pastime.*
das **Lieblingsfach** ⸗er, *favorite branch.*
die **Lieblingslektüre** –n, *favorite reading.*
liebsten: am —, *most preferably.*
der **Lieferant** –en, *supply house, dealer.*
liefern, *provide, furnish, supply.*
liegt: es — ihm daran, *he is interested in . . .*
Linie: in erster —, *in the first place;* **in letzter** —, *in the last analysis.*
links, *on the left.*
linsenförmig, *lens-shaped, lenticular.*
löblich, *laudable.*
locken, *entice.*
das **Logierhaus** ⸗er, *boarding house.*
logisch, *logical.*
der **Lohn** ⸗e, *wages;* **schlechten — finden**, *be ill requited or rewarded.*
sich **lohnen**, *be worth while, pay.*
das **Lohnwesen**, *calculation of wages.*
das **Los** –e, *lot.*
los(e), *loose, free from;* (as suffix) *without.*
löschen, *quench.*
Löschfunken: der tönende —, *quenched or singing spark.*
lösen, *sever, solve, loosen;* **sich** —, *dissolve.*
losreißen (riß los, losgerissen), *tear away.*
die **Lösung** –en, *solution.*
das **Lösungsmittel** –, *solvent.*
loswerden (wurde los, ist losgeworden), *get rid of.*
Lothringen, *Lorraine.*
der **Löwe**, –n, *lion.*
die **Lücke** –n, *gap.*
die **Luft** ⸗e, *air;* **in die — sprengen**, *blow up.*
der **Luftabschluß** ⸗sse, *exclusion of air.*
die **Luftantenne** –n, *aërial antenna.*
der **Luftausschluß**, *exclusion of air.*
die **Luftbremse** –n, *air brake.*
luftdicht, *air-tight.*
lüften, *ventilate.*
das **Luftfahrzeug** –e, *airship.*
luftleer, *vacuum.*
die **Luftraumisolation** –en, *air insulation.*
der **Luftsack** ⸗e, *gas bag.*
die **Luftschiffahrt** –en, *aërial navigation.*
die **Luftschraube** –n, *air propeller.*
der **Luftstickstoff**, *atmospheric nitrogen.*
die **Luftstille** –n, *calm.*
der **Luftstrom** ⸗e, *air current, air blast.*
der **Luftwirbel** –, *wreath of air, column of air.*
die **Luke** –n, *hatch.*
der **Lumpen** –, *rag.*
die **Lunge** –n, *lung.*
die **Lungenseuche** –n, *pleuropneumonia.*
die **Lunte** –n, *slow match.*
lustig, *gay, joyous.*

M

machen: sich an . . . —, *tackle something, set about doing a thing.*
die **Macht** ⸗e, *power.*
das **Mahl** –e, *meal.*
mahlen, *grind.*

die Mahnung -en, *exhortation, request.*
(das) **Mähren**, *Moravia.*
mal, *times*
malen, *paint.*
die **Malerei** -en, *painting.*
das **Malgerät** -e, *painting utensils.*
mancherlei, *divers, many.*
manchmal, *sometimes.*
das **Mangan**, *manganese.*
der **Mangel** ⁻, *want, lack, scarcity.*
mangelhaft, *insufficient.*
mannigfach, *varied, manifold.*
die **Mannschaft** -en, *crew.*
der **Mannschaftsraum** ⁻e, *crew's quarters.*
die **Manövrierfähigkeit** -en, *maneuvering capacity.*
die **Mappe** -n, *portfolio.*
das **Märchen** -, *fairy story.*
die **Marke** -n, *trade-mark.*
die **Markgrafschaft** -en, *margraviate.*
der **Marmor** -e, *marble.*
die **Masche** -n, *mesh.*
die **Maschine** -n, *engine, machine.*
maschinell, *mechanical.*
die **Maschinenanlage** -n, *engine plant.*
die **Maschinenarbeit**, *mechanical labor.*
der **Maschinenbauer** -, *machinist.*
der **Maschinenbetrieb** -e, *engine operation, machine shop*
die **Maschinenindustrie** -n, *machine industry.*
die **Maschinenkunde**, *mechanics.*
der **Maschineschreibkurs** -e, *typewriting course.*
das **Maß** -e, *measure, measurement.*
die **Masse** -n, *mass, quantity.*
massenhaft, *numerous, abundant.*
maßgebend, *authoritative.*
mäßig, *moderate, temperate.*
die **Maßnahme** -n, *measure, rule.*
maßregeln, *reprimand.*
Maßstab: im großen —, *on a large scale.*
das **Material- und Farbengeschäft** -e, *paint and drug store.*
das **Materialprüfungsamt** ⁻er, *material testing station.*
das **Mauerwerk** -e, *brickwork.*
das **Maul** ⁻er, *jaw.*
die **Maul- und Klauenseuche** -n, *foot and mouth disease.*
das **Maultier** -e, *mule.*
der **Maurermeister** -, *master mason.*
mechanisch, *mechanical.*
der **Mediziner** -, *medical man.*
die **Meduse** -n, *medusa (jellyfish).*
das **Meer** -e, *ocean, sea.*
die **Meeresbucht** -en, *bay.*
das **Meeresleuchten**, *phosphorescence of the sea.*
mehlhaltig, *mealy, starchy.*
mehrere, *several.*
mehrjährig, *for several years.*
die **Mehrzahl** -en, *majority;* **in der** —, *in numbers.*
meiden (mied, gemieden), *shun, avoid.*
meilenweit, *for miles.*
meinen, *think, believe.*
die **Meinung** -en, *opinion.*
meisten: am —, *most of all.*
meistens, *mostly.*
der **Meister** -, *master, foreman.*
melden, *report.*
die **Membran** -e, *diaphragm.*
die **Menge** -n, *quantity.*
das **Menschenalter** -, *generation.*

die **Menschenkraft** ⁻e, *human labor.*
die **Menschheit**, *mankind.*
menschlich, *human.*
merklich, *noticeable.*
das **Merkmal** –e, *feature, mark, characteristic.*
merkwürdig, *peculiar, noteworthy.*
meßbar, *measurable.*
messen (maß, gemessen), *measure.*
der **Methylrest**–e, *methyl residue.*
mieten, *rent, hire.*
das **Mikrophon** –e, *transmitter, microphone.*
die **Milchsäure**, *lactic acid.*
die **Milchsäuregärung** –en, *lactic fermentation.*
der **Milchzucker**, *milk sugar.*
die **Milde**, *mildness.*
die **Milliarde** –n, *one thousand millions.*
minder, *less.*
minderwertig, *inferior, low value.*
mindestens: zum mindesten, *at least.*
der **Mineralschatz** ⁻e, *mineral deposit.*
die **Mißachtung** –en, *disdain, neglect.*
der **Mißerfolg** –e, *failure.*
die **Mißgunst**, *ill will, envy.*
das **Mißtrauen** –, *distrust.*
miteinander, *with each other.*
das **Mitgefühl** –e, *sympathy, compassion.*
der **Mitgelehrte** –n, *fellow scientist.*
das **Mitglied** –er, *member.*
mitmachen, *take part;* **den Krieg** —, *serve in the war.*
der **Mitmensch** –en, *fellow man.*
mitreißen (riß mit, mitgerissen), *drag down.*
mitschleifen, *drag along.*
die **Mitte**, *center, middle, midst.*
die **Mitteilung** –en, *communication, paper, report.*
das **Mittel** –, *means, agent.*
das **Mittelalter**, *the Middle Ages.*
mittelmäßig, *mediocre.*
das **Mittelmeer**, *Mediterranean Sea.*
der **Mittelpunkt** –e, *center.*
mittels, *by means of.*
der **Mittelstamm** ⁻e, *central trunk, central axis.*
die **Mittelstraße** –n, *happy medium.*
mittler, *middle, central coverage.*
mittlerweile, *meanwhile.*
mitunter, *sometimes, now and then.*
die **Mitwelt**, *the living generation, the contemporaries.*
mitwirken, *coöperate.*
mitzusammen, *together with.*
der **Moastrauß** –e, *moa* or *dinornis.*
das **Modell** –e, *model, pattern.*
der **Modelltischler** –, *pattern maker.*
möglicherweise, *possibly.*
möglichst, *as much as possible.*
der **Molch** –e, *salamander.*
der **Molchfisch** –e, *lung fish* or *dipnoi.*
der **Molekularverband** ⁻e, *molecular union.*
momentan, *momentary.*
das **Monatsheft** –e, *monthly magazine.*
der **Mond** –e, *moon.*
die **Montagewerkstatt** –en, *assembling shop, erection shop.*
die **Montanindustrie** –n, *mining industry.*
das **Moorschneehuhn** ⁻er, *ptarmigan* or *snow grouse.*

der **Most** –e, *new wine.*
die **Motorgondel** –n, *motor equipped car.*
müde, *tired.*
die **Mühe** –n, *trouble, difficulty.*
sich **mühen**, *take pains, labor.*
mühsam, *wearisome, difficult.*
mühselig, *laboriously.*
die **Mundart** –en, *dialect*
mundgerecht, *palatable*
die **Mündung** –en, *mouth.*
die **Muschel** –n, *mussel, shell.*
das **Muskelgeräusch** –e, *muscular murmur.*
die **Muße**, *leisure.*
das **Muster** –, *sample, model.*
mustergültig, *model.*
der **Mut**, *courage.*

N

nach, *to, for, after, according to;* — **und** —, *gradually.*
die **Nachahmung** –en, *imitation.*
die **Nachbarschaft** –en, *neighborhood.*
nachdem, *after, when.*
der **Nachdruck**, *emphasis.*
die **Nachfolge** –n, *succession, imitation.*
nachfolgend, *succeeding.*
nachforschen, *investigate.*
nachgewiesenermaßen, *as has been proved.*
nachher, *afterwards.*
der **Nachkomme** –n, *descendant.*
nachmachen, *imitate, do like . . .*
nachmalig, *subsequent, future.*
die **Nachricht** –en, *news.*
die **Nachrichtenübermittlung** –en, *transmission of news.*
nächst, *next to, next.*
der **Nachteil** –e, *disadvantage, injury.*
nächtlich, *at night, nocturnal.*
das **Nachttier** –e, *nocturnal animal.*
nachweisen (wies nach, nachgewiesen), *prove.*
die **Nachwelt**, *posterity, future generations.*
der **Nachzügler** –, *straggler.*
nahe, **näher**, *near, nearer*
Nähe: in der —, *in the vicinity.*
sich **nähern**, *approach.*
nahezu, *almost.*
die **Nähmaschine** –n, *sewing machine.*
sich **nähren**, *feed oneself.*
das **Nährfeld** –er, *nutritive field.*
die **Nährflüssigkeit** –en, *nutrient fluid.*
die **Nährgallerte** –n, *nutrient gelatine, culture-media-gelatine.*
der **Nährstoff** –e, *nutritious substance, nutriment.*
die **Nahrung** –en, *food, nutriment.*
das **Nahrungsmittel** –, *food product.*
die **Nahrungszufuhr** –en, *supply of food.*
namentlich, *especially.*
nämlich, *as a matter of fact, namely, same.*
der **Narr** –en, *fool.*
das **Nashorn** ⁼er, *rhinoceros.*
naß, *wet.*
das **Natrium**, *sodium.*
die **Natronlauge** –n, *sodium hydroxide.*
das **Naturereignis** –se, *natural phenomenon.*
das **Naturganze**, *realm of nature.*
naturgemäß, *naturally.*
natürlich, *naturally, natural.*
der **Naturschatz** ⁼e, *natural resources.*
die **Naturzucht**, *natural selection.*
der **Nebel** –, *mist, fog.*
neben, *next to, along with.*

der **Nebenbetrieb** –e, *auxiliary works.*
der **Nebenfluß** ⁼sse, *tributary.*
die **Nebenindustrie** –n, *side industry.*
das **Nebenprodukt** –e, *by-product.*
der **Nebenzweig** –e, *side line.*
der **Neid**, *jealousy.*
neigen, *incline.*
die **Neigung** –en, *inclination.*
nennen (nannte, genannt), *call, mention.*
die **Nervenreizung** –en, *irritation of the nerves.*
nervös, *nervous.*
die **Netzhaut** ⁼e, *retina.*
neu, *new, modern;* **aufs neue**, *anew;* **von neuem**, *anew.*
neuartig, *of a new type, new.*
die **Neubildung** –en, *reproduction, new formation.*
neuerdings, *recently, lately.*
die **Neuerung** –en, *innovation.*
die **Neugestaltung** –en, *reorganization.*
Neuseeland, *New Zealand.*
die **Neutralitätsverletzung** –en, *violation of neutrality.*
nicht nur, *not only.*
nichtsdestoweniger, *nevertheless.*
nieder, *low, down.*
der **Niederdruckdampf**, *low pressure steam.*
niederdrücken, *press down.*
die **Niederlage** –en, *defeat.*
die **Niederlande**, *the Netherlands.*
sich **niederlassen** (ließ sich nieder, sich niedergelassen), *settle.*
der **Niederschlag** ⁼e, *precipitate.*
sich **niederschlagen** (schlug sich nieder, sich niedergeschlagen), *precipitate, deposit, condense.*
niederstoßen (stieß nieder, niedergestoßen), *cut down, stab.*
niedlich, *pretty, dainty.*
niedrig, *low, small.*
nirgends, *nowhere.*
nitrifizieren, *nitrify.*
noch, *still, yet;* — **nicht**, *not yet.*
nochmals, *again.*
der **Norden**, *north.*
die **Normalie** –n, *standard.*
Norwegen, *Norway.*
die **Not** ⁼e, *trouble, distress.*
nötig, *necessary.*
nötigen, *force, compel.*
die **Notiz** –en, *notice, notes.*
notorisch, *notorious.*
notwendig, *necessary.*
notwendigerweise, *of necessity.*
die **Nuance** –n, *shade, tint.*
die **Nummer** –n, *number.*
nunmehr, *now.*
nutzbar, *useful;* — **machen**, *utilize, make useful.*
der **Nutzeffekt** –e, *efficiency.*
nutzen, *use, utilize.*
der **Nutzen**, *utility, advantage, profit.*
nützen, *be of use to.*
das **Nutzwasser** –, *effective water.*

O

ob, *whether.*
oben, *above;* **von — herab**, *condescendingly.*
die **Oberfläche** –n, *surface.*
oberflächlich, *superficially, on the surface.*
oberirdisch, *above ground.*
der **Oberlehrer** –, *senior instructor.*
obgleich, *although.*
obliegen (oblag, oblegen), *apply oneself to . . ., attend to . . .*
obligatorisch, *compulsory.*
die **Obrigkeit** –en, *authorities.*
obschon, *although.*

obwohl, *although*.
der **Ofen** ⸚, *furnace*.
offenbar, *evidently*.
öffentlich, *public*.
öffnen, *open*.
öfters, *quite often*.
ohnehin, *apart from that, anyway*.
ohne weiteres, *without further ado*.
Ohren: zu — kommen *come to the knowledge of . . .*
das **Öl** –e, *oil*.
der **Ölabscheider** –, *oil separator*.
das **Ölbecken** –, *oil basin or vessel*.
der **Ölmotor** –en, *oil engine*.
das **Opfer** –, *favor, sacrifice*.
der **Orden** –, *order, decoration*.
ordentlich, *ordinary*.
ordnen, *organize, regulate, set in order*.
die **Ordnung** –en, *order*.
sich **orientieren**, *find one's bearings*.
der **Orkan** –e, *hurricane*.
der **Ort** –e oder ⸚er, *place, locality*.
örtlich, *local*.
die **Ortsbestimmung** –en, *topography*.
das **Ortsnetz** –e, *local telephone system*.
die **Ortsverbindungsleitung** –en, *local telephone trunk line*.
der **Ortsverkehr** –e, *local telephone traffic*.
das **Ortsvermittlungsamt** ⸚er, *local telephone exchange*.
die **Ortsvermittlungsstelle** –n, *local telephone exchange*.
die **Ostermesse** –n, *Easter fair*.

P

die **Paarung** –en, *mating*.
pachtweise, *on lease*.
der **Panzer** –, *armor*.
der **Papagei** –e, *parrot*.
das **Papierkabel** –, *paper insulated cable*.
päpstlich, *papal*.
die **Partie** –n, *part, section, excursion*.
der **Parvenu** –s, *upstart*.
der **Passagier** –e, *passenger*.
die **Passagiergondel** –n, *passenger car*.
passen, *fit, be suitable*.
passieren, *pass*.
das **Patenkind** –er, *godchild*.
das **Patentamt** ⸚er, *patent office*.
die **Patentgesetzgebung** –en, *patent law (legislation)*.
das **Pech**, *pitch*.
pelagisch, *pelagic*.
persisch, *Persian*.
das **Personal** –e, *staff, employees*.
pfeilschnell, *swift as an arrow*.
die **Pferdekraft** ⸚e, *horsepower*.
die **Pferdestärke** –n, *horsepower*.
(das) **Pfingsten**, *Pentecost*.
die **Pflanze** –n, *plant*.
der **Pflanzenfresser** –, *herbivorous animal*.
das **Pflanzenreich**, *vegetable kingdom*.
die **Pflege** –n, *care, fostering*.
pflegen, *be accustomed, enjoy (indulge in)*.
die **Pflicht** –en, *duty*.
die **Pflichtfortbildungsschule** –n, *compulsory continuation school*.
pflichtmäßig, *compulsory*.
das **Pfund** –e, *pound*.
die **Phantasie** –n, *imagination*.
der **Phosphorwasserstoff**, *phosphureted hydrogen*.
der **Pilz** –e, *fungus*.
der **Plan** ⸚e, *project, plan*; — **fassen**, *form a project*.
planmäßig, *systematic(ally)*.

die **Plantage** –n, *plantation.*
die **Plastik**, *plastic arts.*
die **Platte** –n, *plate, slab.*
Platz greifen, *take root, come about;* **gut am Platze sein**, *be in the right place.*
plötzlich, *sudden(ly).*
plump, *clumsy.*
der **Pöbel** –, *mob.*
die **Poesie** –n, *poetry.*
polizeilich, *police.*
das **Postwesen** –, *postal system.*
die **Potenz** –en, *power.*
prächtig, *splendid, magnificent.*
prachtvoll, *magnificent.*
das **Prachtwerk** –e, *splendid work, de-luxe-edition.*
praktisch, *practical(ly).*
die **Prämie** –n, *premium.*
das **Präparat** –e, *preparation, compound.*
die **Praxis**, *practice.*
das **Preisausschreiben** –, *prize competition.*
preisgeben (gab preis, preisgegeben, er gibt preis), *abandon, sacrifice, surrender, publish.*
die **Preisvereinbarung** –en, *price or rate agreement.*
die **Preßgasflamme** –n, *high pressure gas flame.*
die **Prima**, *first grade or class.*
das **Prinzip** –ien, *principle.*
der **Privatdozent** –en, *private tutor.*
privatim, *privately.*
die **Probefahrt** –en, *trial trip.*
der **Probestab** ⁻̈e, *test bar.*
die **Probezeit** –en, *period of probation.*
der **Probierstand** ⁻̈e, *test bed or stand.*
promovieren, *graduate.*
das **Protistenreich**, *realm of the Protista.*
prüfen, *test, examine.*
die **Prüfung** –en, *testing, test.*
das **Pulver** –, *powder.*
der **Punkt** ⁻̇e, *point;* **im** — (with gen.), *in regard to.*
der **Purpur** –e, *purple.*
putzen, *snuff, trim.*

Q

die **Qualle** –n, *medusa, jellyfish.*
qualmen, *smoke.*
das **Quantum**, *quantity.*
das **Quart** (ohne Pl.), *quarto.*
die **Quecksilberbogenlampe** –n, *mercury arc vapor lamp.*
die **Quelle** –n, *source.*
die **Querachse** –n, *transverse axis.*
die **Querwand** ⁻̈e, *transverse section.*

R

das **Räderchen** –, *minute wheel.*
das **Räderwerk** –e, *system of gears and wheels.*
radiotelegraphisch, *wireless.*
raffiniert, *cunning, crafty.*
ragen (mit Prep.), *project from.*
der **Rahmen** –, *frame.*
die **Ramie**, *China grass.*
der **Rang** ⁻̈e, *rank, place;* **den — streitig machen**, *compete with;* **ersten Ranges**, *first-class.*
rasch, *quick, rapid.*
rastlos, *restless, indefatigable.*
der **Rat** –e, *advice, council;* — **wissen**, *know what to do;* **zu Rate ziehen**, *consult.*
der **Ratschlag** ⁻̈e, *advice, counsel.*
das **Rätsel** –, *riddle.*
rätselhaft, *puzzling, mysterious.*
der **Raub**, *prey.*
der **Räuber** –, *beast of prey.*
rauchlos, *smokeless.*

der **Raum** ⁻e, *room, space.*
die **Raupe** –n, *caterpillar.*
die **Realien,** *studies concerning real facts and sciences.*
das **Rechnen,** *arithmetic.*
rechnen auf etwas, *count on a thing, to reckon with a thing;* **zu etwas rechnen,** *count among.*
Rechnung tragen, *take account of, comply with.*
das **Rechnungswesen,** *accounting.*
recht, *right, just, rightly, really, truly;* — **wenig,** *very little.*
rechtfertigen, *justify.*
rechtlich, *judicial, legislative, legal.*
der **Rechtsgelehrte** –n, *jurist, lawyer.*
der **Rechtszustand** ⁻e, *state of legislation, judiciary.*
rechtzeitig, *opportunely, in time, prompt.*
die **Redaktion** –en, *editorial work, editing, editorship.*
die **Rede** –n, *speech, address;* **die — ist von . . .,** *speak of . . .;* **zur — stellen,** *call to account.*
der **Redner** –, *speaker.*
redigieren, *edit.*
das **Reduktionsmittel** –, *reducing agent.*
die **Reederei** –en, *shipping company.*
rege, *lively, active.*
Regel: in der —, *as a rule.*
regelmäßig, *regular(ly).*
regeln, *regulate, govern.*
regelrecht, *correct, regular.*
das **Regelventil** –e, *regulating or governor valve.*
sich regen, *stir.*
der **Regen,** *rain.*
der **Regenguß** ⁻sse, *downpour of rain, rainstorm.*
regieren, *govern, rule.*
der **Regierungsbezirk** –e, *administrative district.*
das **Reich** –e, *empire, realm.*
reich, *rich, wealthy;* — **vertreten,** *abundant.*
reichen, *reach, extend, suffice.*
reichhaltig, *rich, abundant.*
reichlich, *abundant, plentiful.*
die **Reichsanstalt** –en, *imperial institution.*
der **Reichskanzler** –, *chancellor of the realm.*
der **Reichsstand** ⁻e, *estates of the empire.*
der **Reichtum** ⁻er, *wealth.*
die **Reichweite** –n, *distance of transmission.*
reif, *ripe, mature.*
die **Reihe** –n, *series, number.*
sich reihen, *link, connect.*
rein, *pure(ly), clean.*
reinigen, *purify, clean.*
die **Reinkultur** –en, *pure culture.*
die **Reise** –n, *journey, trip.*
die **Reiselust** (ohne Pl.), *passion or desire for traveling.*
reißen (riß, gerissen), *tear.*
reizen, *irritate, incite.*
reizhaft, *irritable.*
die **Reklamation** –en, *claim, complaint.*
die **Reklame** –n, *advertisement.*
rennen (rannte, ist gerannt), *run.*
rentabel, *profitable.*
die **Reparatur** –en, *repairs.*
restlich, *remaining.*
restlos, *without residue.*
retten, *save, rescue.*
das **Rettungsboot** –e, *lifeboat.*
der **Revisor** –en, *inspector.*
der **Rheinbund,** *confederation of the Rhine.*
richten, *direct;* **sich —,** *conform.*

der **Richter** –, *judge.*
der **Richterstand** ⸚e, *judges' booth.*
richtig, *proper, right, real.*
die **Richtung** –en, *direction.*
riechen (roch, gerochen), *smell.*
das **Riechmittel** –, *scent.*
der **Riechstoff** –e, *scent.*
riesengroß, *gigantic.*
riesig, *enormous(ly), gigantic.*
das **Rind** –er, *beef, cattle.*
die **Rinde** –n, *bark.*
ringen (rang, gerungen), *struggle, wrestle.*
der **Rinnstein** –e, *gutter.*
roh, *crude, raw.*
das **Roheisen** –, *pig iron.*
das **Rohr** –e, *pipe, main.*
das **Rohrbündel** –, *nest of tubes.*
die **Röhre** –, *tube, pipe.*
die **Rohrleitung** –en, *piping, pipe lines.*
das **Rohrnetz** –e, *system of pipes.*
der **Rohrzucker** –, *cane sugar.*
der **Rohstoff** –e, *raw material.*
die **Rohstoffkunde**, *strength of materials.*
die **Rolle** –n, *rôle, part, roller.*
rosenkranzähnlich, *rosary-shaped.*
der **Rost** –e, *grate.*
das **Röstgas** –e, *smelter gas, roasting gas.*
rotieren, *rotate, revolve.*
das **Rotöl** –e, *red oil* or *olein.*
die **Rübe** –n, *beet.*
die **Rückbildung** –en, *reproduction.*
rücken (sein), *move, draw near, approach.*
der **Rücken** –, *back.*
die **Rückenfarbe** –n, *dorsal color.*
die **Rückfahrt** –en, *return trip.*
die **Rückgabe** –n, *return, restitution.*
rückhaltslos, *unreservedly.*
die **Rückkehr** (ohne Pl.), *return.*
der **Rücklauf** ⸚e, *return flow.*
die **Rücksicht** –en, *consideration.*
der **Rückwärtsgang** ⸚e, *reverse motion or speed.*
der **Rückzug** ⸚e, *retreat.*
das **Ruder** –, *rudder.*
der **Ruf** –e, *call, reputation.*
die **Ruhe** –n, *rest.*
Ruhestand: in den — treten, *retire from active service.*
ruhig, *quiet.*
Ruhm: es gebührt ihm der —, *glory belongs to . . .*
rühmen, *extol, laud;* **sich —,** *boast of.*
rührt: es — daher, *it originates from.*
rund, *round, approximately.*
die **Runkelrübe** –n, *sugar beet.*
der **Rüsselkäfer** –, *weevil or snout beetle.*
rüstig, *vigorous, hale, hearty.*
das **Rüstzeug** –e, *equipment, tools.*

S

Sache: die — steht schlimm, *things are in a bad way;* **es ist — der . . .,** *it is the business of . . .*
die **Sachkunde**, *practical knowledge, experience.*
Sachsen, *Saxony.*
sachverständig, *expert.*
die **Sage** –n, *myth, legend.*
die **Saisonware** –n, *seasonal goods.*
der **Salpeter**, *saltpeter, potassium nitrate.*
die **Salpetersäure** –n, *nitric acid.*
salpetersaures Natrium, *sodium nitrate.*
salpetrige Säure, *nitrous acid.*

das **Salz** –e, *salt.*
die **Salzlösung** –en, *salt solution.*
die **Salzsäure** –n, *hydrochloric acid.*
die **Salzsäureverbindung** –en, *chlorine compound, chloride.*
der **Same** –n, *seed.*
das **Sammelbecken** –, *reservoir.*
sammeln, *collect, gather.*
die **Sammlerbatterie** –n, *storage battery.*
sämtlich, *all.*
sanft, *gently, peacefully.*
der **Satz** ⸚e, *sentence, law.*
der **Sauerstoff**, *oxygen.*
saugen, *draw.*
der **Säuger** –, *mammal.*
das **Säugetier** –e, *mammal.*
die **Säule** –n, *column.*
die **Säure** –n, *acid.*
der **Saurier** –, *Saurian.*
der **Schachtofen** ⸚, *shaft furnace, generator.*
der **Schädel** –, *skull.*
schaden, *harm, damage.*
schädlich, *harmful.*
schaffen (schaffte, geschafft), *work.*
schaffen (schuf, geschaffen), *create.*
der **Schaffungsgeist** –er, *creative mind.*
der **Schall** –e, *sound.*
schalldicht, *sound proof.*
der **Schalltrichter** –, *mouthpiece.*
die **Schallwelle** –n, *sound wave.*
schamlos, *shameless.*
die **Schar** –en, *crowd.*
scharf, *keen, sharp.*
der **Scharlach** –e, *scarlet.*
der **Schatten** –, *shadow, shade.*
schattenhaft, *shadowy, shadowlike.*
der **Schatz** ⸚e, *treasure.*
schätzen, *estimate, esteem.*
schauen, *look.*
die **Schaukel** –n, *swing.*
schäumen, *foam.*
der **Schauplatz** ⸚e, *scene, stage.*
das **Schauspiel** –e, *spectacle.*
die **Scheibe** –n, *disk, pane.*
das **Scheibenrad** ⸚er, *disk wheel, plate.*
scheiden (schied ist geschieden), *separate.*
der **Schein** –e, *gleam (of light).*
scheinbar *seemingly.*
scheinen (schien geschienen), *appear, seem.*
die **Scheinfüße**, *pseudopods.*
der **Scheinwerfer** –, *searchlight.*
scheitern, *fail, miscarry.*
schenken, *give, donate.*
der **Scherz** –e, *joke, jest.*
sich **scheuen**, *fear, shun, avoid.*
die **Schicht** –en, *layer.*
das **Schicksal** –e, *fate.*
der **Schiebkarren** –, *wheelbarrow.*
die **Schießbaumwolle** –n, *gun cotton.*
das **Schiff** –e, *ship.*
schiffbar, *navigable.*
der **Schiffbrüchige** –n, *shipwrecked.*
die **Schiffsmaschine** –n, *marine engine.*
der **Schiffwasserweg** –e, *navigable waterway.*
schildern, *describe, sketch.*
die **Schildkröte** –n, *turtle.*
die **Schillerfarbe** –n, *iridescent color, changing color.*
der **Schimmelpilz** –e, *mycoderma.*
schimpflich, *dishonorable.*
der **Schirm** –e, *umbrella.*
die **Schlacht** –en, *battle.*
schlachten, *slaughter.*
der **Schlaf**, *sleep.*
das **Schlafmittel** –, *opiate, soporific.*

der Schlag ⸚**e**, *blow;* **mit einem —**, *all at once.*
schlagen (schlug, geschlagen, er schlägt), *beat, defeat, strike.*
schlagende Wetter, *fire damp, choke damp.*
das Schlagwerk –e, *drop test machine.*
der Schlamm ⸚**e**, *mud.*
die Schlammfliege –n, *drone fly.*
die Schlange –n, *snake.*
die Schlangennadel –n, *snake fish.*
schlecht, *bad, poor.*
schlechthin, *plainly, simply.*
schlechtweg, *simply.*
der Schleim –e, *protoplasm.*
die Schleimhaut ⸚**e**, *mucous membrane.*
der Schleppnetzfang ⸚**e**, *trawl catch.*
Schlesien, *Silesia.*
der Schleuderpreis –e, *ruinously low rate.*
schlicht, *simple, unpretentious.*
die Schlichtung –en, *adjustment.*
schließen, *conclude, close;* **sich —** (schloß sich, sich geschlossen), *join, close.*
schließlich, *finally.*
die Schließung –en, *closing, shutting down.*
schlimm, *bad.*
das Schloß ⸚**sser**, *palace.*
der Schlosser –, *locksmith, mechanic.*
schlummern, *slumber, sleep.*
der Schluß ⸚**sse**, *conclusion, ending.*
der Schlüssel –, *key.*
schmälern, *curtail, reduce.*
schmecken, *taste.*
schmelzen (schmolz, geschmolzen, es schmilzt), *melt, fuse, blend.*
der Schmerz –en, *grief.*
der Schmetterling –e, *butterfly.*
der Schmied –e, *smith.*
der Schmuck (Pl. selten), *decoration, adornment.*
die Schmuckfarbe –n, *sexual coloring.*
der Schmutz, *dirt, filth.*
der Schnabel ⸚, *bill, beak.*
das Schnabeltier –e, *duckbill.*
die Schnapsfabrikation –en, *manufacture of whisky.*
der Schnee, *snow.*
der Schneehase –n, *varying hare.*
das Schneehuhn ⸚**er**, *Scotch ptarmigan, moor hen* or *grouse.*
schnell, *rapid, quick.*
die Schneppe –n, *snipe.*
schnitzen, *carve.*
die Schnur ⸚**e**, *cord.*
schöpferisch, *creative.*
die Schöpfung –en, *creation.*
der Schornstein –e, *chimney.*
der Schornsteinzug ⸚**e**, *chimney draft.*
Schoß: alles fällt ihm in den —, *everything comes to him easily (over night).*
der Schotte –n, *Scotchman.*
schräg, *inclined.*
die Schranke –n, *limit.*
das Schräubchen –, *spiral.*
die Schraube –n, *screw, screw propeller.*
schraubend, *spiral shaped, corkscrew.*
der Schraubenflügel –, *propeller blade.*
der Schraubstock ⸚**e**, *vise.*
schrecklich, *terrible.*
der Schreibapparat –e, *writing or recording apparatus.*
schreien (schrie, geschrieen), *cry.*
schreiten (schritt, ist geschritten), *proceed to.*

die **Schrift** –en, *paper, publication, work, writing.*
schriftlich, *in writing, written.*
der **Schriftsteller** –, *author, writer.*
das **Schriftstück** –e, *manuscript.*
Schritt halten, *keep step, keep abreast;* **Schritt auf Tritt**, *at every step.*
schrumpfen, *shrink.*
schüchtern, *timid.*
schulen, *instruct, train, school.*
schulmäßig, *methodically, at school.*
die **Schuppe** –n, *scale.*
der **Schuß** ⸗sse, *shot.*
die **Schüttung** –en, *pile, charge.*
schützen, *protect.*
die **Schutzfarbe** –n, *protective color.*
die **Schutzform** –en, *protective resemblance.*
der **Schutzstoff** –e, *protective or preventive element.*
die **Schutzvorsehung** –en, *safety device.*
schwach, *weak.*
schwachgespannt, *low pressure.*
der **Schwan** ⸗e, *swan.*
schwanken, *vary, fluctuate.*
das **Schwanzende** –n, *tail end.*
die **Schwanzflosse** –n, *caudal fin, tail fin.*
schwärmerisch, *fantastic, enthusiastic.*
schwarz, *black.*
schweben (haben und sein), *float.*
der **Schwefel**, *sulphur.*
die **Schwefelsäure** –n, *sulphuric acid.*
der **Schwefelwasserstoff** –e, *hydrogen sulphide.*
die **schweflige Säure**, *sulphurous acid.*
die **Schweinepest** –en, *hog cholera, swine plague.*
die **Schweiz**, *Switzerland.*
schwelgen, *revel, indulge.*
die **Schwelle** –n, *threshold.*
schwellen (schwoll, ist geschwollen, es schwillt), *swell, increase.*
schwer, *heavy, difficult, hard.*
der **Schwerpunkt** –e, *center of gravity.*
schwierig, *difficult.*
schwindeln, *lie, fib.*
schwinden (schwand, ist geschwunden), *disappear.*
schwingen (schwang, geschwungen), *oscillate, vibrate, swing.*
die **Schwingung** –en, *oscillation, vibration,* **in — versetzen**, *set in oscillatory motion, oscillate, vibrate.*
der **Schwung** ⸗e, *impetus, swing.*
die **See** –n, *sea.*
der **Seefahrer** –, *mariner.*
die **Seegraswiese** –n, *seaweed meadow.*
die **Seele** –n, *soul, heart.*
die **Seelilie** –n, *sea lily* or *crinoid.*
die **Seenadel** –n, *needlefish, syngnathidæ.*
der **Seestaat** –en, *naval power.*
der **Seestern** –e, *starfish.*
das **Seewesen** (ohne Pl.), *maritime or naval affairs.*
das **Segel** –, *sail.*
Segen: zum — gereichen, *be of advantage to . . .*
segensreich, *beneficial, blessed.*
das **Sehfeld** –er, *field of vision.*
sehnlich, *anxious, longing.*
die **Sehnsucht**, *longing, yearning.*
sehr, *very;* **so — auch**, *as much also, as . . .*
das **Sehrohr** –e, *periscope.*
seidenglänzend, *glossy like silk, lustrous.*

seidenumsponnen, *silk spun, silk covered.*
die **Seife** –**n**, *soap.*
das **Seil** –**e**, *rope.*
seit, *since.*
seitdem, *since.*
die **Seite** –**n**, *side, page.*
seitens, *on the part of.*
der **Seitenstrahl** –**en**, *lateral ray.*
selbst, *himself, herself;* — **als**, *even when;* — **wenn**, *even if.*
selbständig, *independent.*
die **Selbsterhebung** –**en**, *conceit, presumption.*
der **Selbstmord** –**e**, *suicide.*
selbsttätig, *automatic(ally).*
selbstverständlich, *self-evident, naturally.*
die **Seligen**, *the blessed.*
selten, *rare(ly), infrequent(ly);* **die seltenen Erden**, *rare earths.*
seltsam, *curious, queer.*
der **Sendeapparat** –**e**, *transmitting apparatus.*
senden (sandte, gesandt), *send.*
der **Sender** –, *transmitter.*
die **Sendestation** –**en**, *transmitting station.*
senkrecht, *vertical.*
die **Seßhaftigkeit** –**en**, *residency.*
die **Seuche** –**n**, *pestilence, contagious disease.*
sicher, *safe, secure, sure.*
die **Sicherheit** –**en**, *safety, certainty.*
die **Sicherheitslampe** –**n**, *miner's safety lamp.*
sich **sichern**, *secure, safeguard, assure.*
sichtbar, *visible.*
der **Sieg** –**e**, *victory.*
siegen, *conquer.*
siegreich, *victorious.*
die **Silbe** –**n**, *syllable.*
silberglänzend, *silver-lustrous.*
das **Silizium**, *silicon.*
der **Sinn** –**e**, *sense.*
sinnen (sann, gesonnen), *meditate, reflect, plan.*
sinnreich, *ingenious.*
sittenstreng, *moral, puritanical.*
sittlich-moralisch, *moral.*
sitzen (saß, gesessen), *sit.*
die **Sitzung** –**en**, *session.*
das **Skelett** –**e**, *skeleton.*
die **Skizze** –**n**, *sketch, outline.*
das **Smaragdlicht** –**er**, *emerald light.*
sobald, *as soon as.*
die **Soda**, *sodium carbonate, soda.*
sodann, *then, after that.*
sofort, *immediately, at once.*
sogar, *even.*
sogleich, *at once, immediately.*
somit, *therefore.*
die **Sommerferien**, *summer vacation.*
sonderbar, *strange, peculiar.*
sondern, *but.*
die **Sonnenlandschaft** –**en**, *sunny landscape.*
sonst immer, *whatsoever.*
sonstig, *other, further, else.*
sorgen: für . . . —, *take care of . . ., look after . . .*
sorgfältig, *carefully.*
sorgsam, *careful.*
soweit, *as far as.*
sowie, *as also, as soon as.*
sowohl . . . als auch, *both . . . as also.*
spähen, *peer.*
spalten, *split, divide.*
das **Spaltungsprodukt** –**e**, *product of decomposition.*
die **Spanne** –**n**, *span, space.*
die **Spannung** –**en**, *tension.*
spannungsvoll, *tense.*
sparsam, *saving, economic.*
spät, *late.*

die **Speise** –n, *food*.
speisen, *feed*.
die **Speisepumpe** –n, *feed pump*.
die **Speisequelle** –n, *source of current*.
der **Speisesaal** –säle, *dining or mess hall*.
der **Speisestrom** ⸗e, *feed current*.
das **Speisewasser** –, *feed water*.
die **Sperre** –n, *blockade*.
das **spezifische Gewicht**, *specific gravity*.
der **Spiegel** –, *mirror, reflector*.
spiegelglänzend, *glassy, lustrous*.
das **Spiegelteleskop** –en, *catoptric telescope*.
das **Spiel** –e, *play*.
spielend, *without trouble*.
die **Spielerei** –en, *dallying, trifling*.
die **Spielwarenindustrie** –n, *toy industry*.
das **Spielzeug** –e, *toy*.
die **Spinne** –n, *spider*.
die **Spinnerei** –en, *spinning mill*.
der **Spiritus**, *alcohol*.
die **Spitze** –n, *point, end*; **auf die — treiben**, *push ... to extreme lengths*.
die **Spitzfindigkeit** –en, *sophistry*.
spöttisch, *derisive, mocking*.
die **Sprache** –n, *language, speech*.
der **Sprachgebrauch** ⸗e, *colloquial usage, linguistic usage*.
die **Sprachlehre** –n, *grammar, linguistic methods*.
sprachlich, *linguistic*.
die **Sprechstelle** –n, *telephone station*.
der **Sprechstrom** ⸗e, *telephone current*.
das **Sprengmittel** –, *explosive or blasting agent or force*.
der **Sprengstoff** –e, *explosive*.
der **Spruch** ⸗e, *saying, maxim*.
die **Spur** –en, *trace, trail*.
die **Staatsbahn** –en, *state railway*.
die **Staatskarriere** –n, *official or diplomatic career*.
staatswissenschaftlich, *political science*.
der **Stab** ⸗e, *staff*.
die **Stäbchenbakterien** (Pl.), *rod-shaped bacteria*.
die **Stabilisierungsfläche** –n, *stabilizing plane, steadying plane*.
der **Stachelhäuter** –, *echinodermata*.
das **Stadium**, *state, phase*.
städtisch, *belonging to the city, urban*.
der **Stahl** ⸗e, *steel*.
stählen, *temper, harden*.
der **Stamm** ⸗e, *trunk, nucleus*.
der **Stammbaum** ⸗e, *genealogical tree*.
stammen, *originate from, come from*.
der **Stand** ⸗e, *position, class, profession*; **einen harten — haben**, *have a hard time (stand)*; **imstande sein**, *be in a position, be able*; **in den — setzen**, *put in a position*.
ständig, *constantly*.
der **Standpunkt** –e, *point of view, position*, **sich auf einen — stellen**, *take a position*.
der **Stapelplatz**, *market, trade center*.
Star: der schwarze —, *black cataract, amaurosis*.
die **Stärke** –n, *strength, starch*.
sich **stärken**, *strengthen*.
die **Starkstromanlage** –n, *high tension current plant*.
das **Starkstromnetz** –e, *high tension current system*.
starr, *rigid*.
starren: von . . . —, *bristle with . . .*

statt, *instead of.*
stattfinden (fand statt, stattgefunden), *take place.*
stattlich, *stately, splendid.*
der **Staub**, *dust.*
sich **stauen**, *gather, collect.*
das **Staunen**, *astonishment.*
stecken: in (Akk.) . . . —, *put into . . ., sink into . . .*; **im Anfange** —, *to be at its beginning;* **in** (Dat.) . . . —, *be in . . ., be found in . . .*
die **Steifheit** –en, *rigidity.*
die **Steifigkeit** –en, *rigidity, stiffness.*
steigen (stieg, ist gestiegen), *rise, advance.*
steigern, *increase, strengthen.*
die **Steinkohle** –n, (*mineral*) *coal.*
der **Steinkohlenteer** –e, *coal tar.*
die **Steinkohlenzeit**, *carboniferous age.*
die **Steinsalzschicht** –en, *rock salt strata.*
steinwerden (sein), *petrify, fossilize.*
die **Stelle** –n, *place, position;* **an — des** . . ., *in place of . . .*
stellen, *place, set, adjust, furnish.*
der **Stempel** –, *stamp, mark.*
der **Stern** –e, *star.*
die **Sternwarte** –n, *observatory.*
stet, stetig, *continuous, constantly.*
die **Stetigkeit** –en, *constancy.*
stets, *always, ever.*
die **Steuereinrichtung** –en, *steering gear.*
die **Steuerfläche** –n, *rudder plane, steering plane.*
das **Stickoxyd** –e, *nitric oxide.*
der **Stickstoff** –, *nitrogen.*
stickstoffhaltig, *nitrogenous.*
das **Stickstoffoxyd** –e, *nitric oxide.*
der **Stiefel** –, *boot.*
der **Stiel** –e, *stem.*
stiften, *produce, create.*
das **Stiftungsfest** –e, *anniversary of the foundation.*
der **Stille Ozean**, *Pacific Ocean.*
stillstehen (stand still, stillgestanden), *stop, cease, stand still.*
die **Stimme** –n, *voice, vote.*
die **Stimmgabel** –n, *tuning fork.*
die **Stinkdrüse** –n, *perineal gland, stink gland.*
das **Stinktier** –e, *skunk.*
das **Stipendium** –ien, *stipend scholarship.*
die **Stirn** –en, *forehead, brow.*
das **Stirnradgetriebe** –, *spur wheel drive.*
stocken, *hesitate, stammer.*
der **Stoff** –e, *material, substance, cloth, matter.*
der **Stoffkörper** –, *cloth section.*
der **Stoffüberzug** ⸚e, *cloth envelope.*
stolz, *proud.*
die **Stopfbüchse** –n, *stuffing box.*
der **Stör** –e, *sturgeon.*
stören, *disturb, bother.*
die **Störung** –en, *disturbance, interruption.*
sich **stoßen** (stieß sich, sich gestossen, er stößt sich), *be impinged, strike against;* **auf** . . . —, *hit upon . . ., come upon . . .*
die **Strafe** –n, *punishment.*
straff, *taut.*
der **Strahl** –en, *ray.*
strahlen, *radiate.*
der **Strahlenpilz** –e, *actinomyces.*
strahlig, *raylike, radiating.*
der **Strand** –e, *beach, shore.*
die **Strandpflanze** –n, *seaweed* (*kelp*).
der **Strauß** –e, *ostrich.*

der **Straußvogel** ⁻, *ostrich, struthious bird.*
das **Streben**, *aspiration, aim, striving.*
streben: nach . . . —, *strive for . . ., aspire to . . .*
strebsam, *zealous, industrious.*
die **Strecke** –n, *distance, stretch.*
strecken, *stretch, extend*
der **Streit** –e, *controversy, dispute.*
die **Streitsache** –n, *dispute.*
streng, *severe, stringent, narrow.*
stricken, *knit.*
der **Strom** ⁻e, *river, current.*
strömen, *flow.*
das **Stromnetz** –e, *network of rivers.*
die **Stromschwankung** –en, *fluctuation of current.*
der **Stromwechsel**, *changing or alternation of current.*
die **Stubenfliege** –n, *house fly.*
der **Stubengelehrte** –n, *theoretical savant, bookworm.*
das **Stück** –e, *section, piece, part.*
die **Stufe** –n, *stage, step.*
der **Stundenlohn** ⁻e, *wages (on the hour scale).*
der **Sturm** ⁻e, *storm;* **der — und Drang**, *storm and stress.*
der **Sturz** ⁻e, *downfall, overthrow.*
stürzen: sich auf . . . —, *rush upon . . .*
der **Stutzen** –, *pipe, standpipe.*
sich **stützen**, *support.*
die **Südhalbkugel**, *Southern Hemisphere.*
der **Sumpf** ⁻e, *swamp.*
die **Sünde** –n, *sin.*
das **Süßwasser** –, *fresh water.*

T

die **Tabakfermentation** –en, *tobacco fermentation.*
der **Tadel** –, *reprimand, censure.*
die **Tafel** –n, *plate.*
Tage: zu — treten, *appear, crop out, come to light.*
tagen, *convene, be held*
tagsüber, *throughout the day.*
der **Talg**, *tallow.*
die **Talgkerze** –n, *tallow candle.*
Tat: in der —, *indeed, as a matter of fact.*
tätig, *active.*
tatkräftig, *energetic.*
die **Tatsache** –n, *fact.*
tatsächlich, *actually, really.*
das **Tau** –e, *rope.*
der **Taubstumme** –n, *deaf-mute*
das **Tauchboot** –e, *submarine, submersible.*
tauchen (haben und sein), *dive, immerse.*
die **Taucherkammer** –n, *diving bell or chamber.*
das **Tauchruder** –, *diving rudder.*
taufen, *baptize.*
tauglich, *available, serviceable, adapted.*
täuschen, *deceive;* **täuschend**, *deceptive.*
die **Täuschfarbe** –n, *protective resemblance color, deceptive color.*
die **Täuschform** –en, *deceptive form, protective resemblance.*
der **Teer** –e, *tar*
der **Teerfarbstoff** –e, *coal tar dye.*
der (das) **Teil** –e, *part.*
teilbar, *divisible.*
das **Teilchen** –, *particle, minute part.*
teilen, *divide.*
teilnehmen (nahm teil, teilgenommen, er nimmt teil), *sympathize, be concerned in, participate.*
der **Teilnehmer** –, *subscriber.*

die **Teilnehmersprechstelle** –n, *subscriber's telephone station.*
die **Teilung** –en, *division, distribution.*
das **Teilverzeichnis** –se, *part list.*
teilweise, *partly, in part.*
Tempo: im — von, *at a speed of.*
die **Termite** –n, *white ant, termite.*
die **Terrainbildung** –en, *topography.*
der **Textband** ⁚e, *volume of text.*
der **Thorcerglühkörper** –, *thorium-cerium incandescent mantle.*
die **Thorerde**, *thorium earth.*
tief, *deep.*
das **Tiereiweiß**, *animal albumen.*
der **Tierkreis** –e, *type of animal, animal family.*
die **Tierkunde**, *zoölogy.*
das **Tierreich** –e, *animal kingdom.*
der **Tod**, *death.*
der **Ton** –e, *clay.*
der **Ton** ⁚e, *tone.*
der **Tondichter** –, *composer.*
tot, *dead.*
totschweigen (schwieg tot, totgeschwiegen), *hush up, kill by silence.*
die **Tourenzahl** –en, *number of revolutions.*
das **Trachten** –, *aspiration, endeavor, striving.*
träge, *lazy.*
der **Träger** –, *carrier, bearer.*
die **Tragkraft** ⁚e, *carrying capacity.*
die **Tragweite** –n, *bearing, importance.*
das **Transportband** ⁚er, *conveyor belt.*
die **Trauer** (ohne Pl.), *grief.*
träumen, *dream.*
treffen (traf, getroffen, er trifft), *meet, strike;* **treffend**, *striking, appropriately, aptly.*
trefflich, *first-rate, excellent.*
treiben (trieb, getrieben), *drive, operate.*
sich **trennen**, *separate.*
treten (trat, ist getreten, er tritt), *step, pass, advance.*
die **Treue**, *faithfulness.*
die **Triebkraft** ⁚e, *driving force.*
die **Triebschraube** –n, *driving propeller.*
trocken, *dry.*
die **Trockeneinrichtung** –en, *drying apparatus.*
trocknen, *dry.*
die **Tropen**, *the tropics.*
das **Tropenhemd** –en, *tropic shirt.*
der **Tropfen** –, *drop.*
der **Trost**, *consolation.*
trotz, *in spite of.*
trüb, *dim, turbid.*
trüben, *dim, sadden, darken.*
die **Trutzfarbe** –n, *warning color.*
die **Trutzform** –en, *warning form.*
tüchtig, *efficient, proficient.*
tunlich, *feasible, possible.*
der **Turm** ⁚e, *tower.*
tut: es — ihm nichts, *it does not harm him.*

U

übel, *evil, bad.*
übelnehmen (nahm übel, übelgenommen, er nimmt übel), *take amiss.*
der **Übelstand** ⁚e, *inconvenience, drawback.*
üben, *exercise.*
über . . . hinweg, *past, over.*
überall, *everywhere.*
die **Überarbeitung** –en, *overworking.*
überaus, *exceedingly.*

überblicken, *survey*.
die **Überbrückung** **–en**, *bridging*.
der **Überdruck**, *pressure above atmospheric*.
das **Übereinkommen** –, *agreement*.
der **Überfluß** ⁻sse, *abundance, plenty*.
überflüssig, *superfluous*.
überflu'ten, *flood, overflow*.
die **Überführung** –en *transformation, passing over*.
der **Übergang** ⁻e, *transition*.
die **Übergangsecke**, *transition corner*.
das **Übergangsglied**, *transition form or link*.
der **Übergangswiderstand** ⁻e, *contact resistance*.
überge'ben (übergab, übergeben, er übergibt), *consign*.
überhaupt, *at all, generally speaking*.
die **Überlandzentrale** –n, *long distance transmission plant*.
überlas'sen (überließ, überlassen, er überläßt), *leave*.
sich **überle'gen**, *consider;* — **sein**, *be superior*.
übermäßig, *excessively*.
übermit'teln, *transmit*.
die **Übernahme** –n, *taking over, transfer*.
überneh'men (übernahm, übernommen, er übernimmt), *undertake, inherit, take upon oneself*.
überra'gen, *tower above*.
überra'schen, *surprise*.
der **Überredungsgeist** –er, *gift of persuasion*.
überrei'chen, *present, deliver*.
überreichlich, *superabundantly, richly, teeming*.
überschrei'ten (überschritt, überschritten), *cross, pass*.
überschüssig, *excess, surplus*.
überschwem'men, *swamp, deluge*.
das **Überseekabel** –, *submarine cable*.
ü'bersehen (sah über, übergesehen), *survey, review*.
überse'hen (übersah, übersehen, er übersieht), *overlook*.
überse'tzen *translate*.
ü'bersiedeln (sein), *remove to*.
ü'berstehen (stand über, übergestanden), *project*.
sich **überstür'zen**, *turn turtle*.
übertra'gen (übertrug, übertragen, er überträgt), *charge, intrust, change over to;* **sich** —, *transmit, transfer*.
die **Übertragung** –en, *transmission*.
übertref'fen (übertraf, übertroffen, er übertrifft), *surpass*.
die **Übertreibung** –en, *exaggeration*.
die **Übervorteilung** –en, *imposition*.
überwa'chen, *supervise, watch*.
überwiegend, *predominant*.
überwin'den (überwand, überwunden), *conquer, overcome*.
überzeu'gen, *convince*.
überzie'hen (überzog, überzogen), *cover*.
üblich, *customary*.
übrig, *remaining, rest*.
übrigens, *moreover, besides*.
die **Übung** –en, *practice*.
die **Uferstelle** –n, *place on the shore or bank*.
die **Uhr** –en, *clock, watch*.
um, *about, by, around;* — **herum**, *around;* — **so . . .**, *all the . . .*
die **Umbildung** –en, *metamorphosis*.

die **Umdrehung** –**en**, *rotation, revolution.*
der **Umfang** ⁻**e**, *extent.*
umfangreich, *extensive.*
umfas'sen, *embrace, comprise, encircle;* **umfassend**, *extensive.*
die **Umformung** –**en**, *transformation.*
umge'ben (umgab, umgeben, er umgibt), *surround.*
die **Umgebung** –**en**, *surroundings, environment.*
die **Umgegend** –**en**, *environs, surrounding country.*
umge'hen (umging, umgangen), *avoid.*
umgekehrt, *inversely.*
um'gestalten, *transform, reorganize.*
umher'irren (sein), *wander, roam about.*
umher'schießen (schoß umher, umhergeschossen), *shoot or flit about.*
umher'schweifen (sein), *roam about.*
umher'treiben (trieb umher, ist umhergetrieben), *drift about.*
umhül'len, *encase, cover.*
der **Umkleideraum** ⁻**e**, *locker room for changing clothing.*
der **Umlauf** ⁻**e**, *circulation.*
die **Umlaufpumpe** –**n**, *circulating pump.*
umman'teln, *envelop, surround.*
der **Umriß** –**sse**, *outline.*
die **Umschalteeinrichtung** –**en**, *switchboard equipment.*
das **Umschaltventil** –**e**, *change-over valve.*
umschmei'cheln, *play about.*
um'schnallen, *strap on.*
der **Umschwung** ⁻**e**, *change.*
sich um'sehen (sah sich um, sich umgesehen, er sieht sich um), *look around.*
um'setzen, *transform, convert.*
das **Umsetzungsverhältnis** –**se**, *ratio or law of transformation.*
umsichtig, *prudent, farsighted.*
umspü'len, *wash around.*
der **Umstand** ⁻**e**, *circumstance.*
umständlich, *circumstantially.*
die **Umwandelbarkeit** –**en**, *possibility of transformation.*
umwandeln, *transform, convert.*
der **Umweg** –**e**, *roundabout route, detour.*
un–, negative prefix, *in–, un–, ir–.*
unausgesetzt, *incessant, constant.*
unbedeutend, *insignificant, inconsiderable.*
unbedingt, *unconditional absolute(ly).*
unbefangen, *unprejudiced.*
unbekümmert, *unconcerned.*
unberechenbar, *incalculable.*
die **Unbestechlichkeit**, *incorruptibility, integrity.*
undurchführbar, *impracticable.*
unendlich, *infinite.*
unerhört, *unprecedented, unheard of.*
unerläßlich, *indispensable.*
unermeßlich, *immeasurable.*
unermüdlich, *untiring, indefatigable.*
unerreicht, *unequaled, unmatched.*
unerschütterlich, *unshakable.*
unerwünscht, *undesirable.*
der **Unfall** ⁻**e**, *accident.*
die **Unfehlbarkeit**, *infallibility.*
ungefähr, *about, approximately.*
ungefährlich, *harmless, without danger.*
ungeheuer, *enormous, prodigious.*

das **Ungeheuer** –, *monster.*
ungemein, *extraordinary, uncommon.*
ungenießbar, *unpalatable.*
ungern, *reluctantly, unwillingly.*
ungeschickt, *awkward, clumsy.*
ungesehen, *unseen, unnoticed.*
das **Ungetüm** –e, *monster.*
ungläubig, *incredulous, skeptical.*
unglaublich, *incredible.*
das **Unglück, Unglücksfälle,** *disaster, accident.*
unglückbringend, *unfortunate.*
unglücklich, *unfortunate.*
die **Unklarheit** –en, *confusion, vagueness.*
die **Unmasse** –n, *enormous number.*
unmittelbar, *direct.*
unscheinbar, *insignificant.*
unsterblich, *immortal*
unsympathisch, *uncongenial.*
untauglich, *unfitted, useless.*
unter, *among, under;* — **anderem,** *among other things;* — **sich,** *with each other.*
unter –e, –es, *lower.*
unterbau'en, *support, build below.*
unterbre'chen (unterbrach, unterbrochen, er unterbricht), *interrupt.*
un'terbringen (brachte unter, untergebracht), *place, find room for.*
unterdessen, *meanwhile.*
untereinander, *with each other, mutually.*
der **Untergang** ⸚e, *sinking.*
unterhalb, *beneath, underneath.*
der **Unterhalt** –e, *support.*
un'terhalten (hielt unter, untergehalten), *hold underneath.*
unterhal'ten (unterhielt, unterhalten), *maintain.*
die **Unterhaltung** –en, *support, conversation;* **eine — anknüpfen,** *engage a person in a conversation.*
der **Unterkiefer** –, *lower jaw.*
unterlie'gen (unterlag, ist unterlegen), *succumb, be defeated, be subject to.*
das **Unternehmen** –, *undertaking.*
der **Unternehmer** –, *promoter.*
die **Unternehmung** –en, *undertaking.*
unterord'nen, *subordinate.*
der **Unterricht** –e, *instruction.*
unterschei'den (unterschied, unterschieden), *differentiate, differ.*
der **Unterschied** –e, *difference.*
das **Unterseeboot** –e, *submarine.*
die **Unterseite** –n, *underside, pelvic or ventral side.*
unterstü'tzen, *support, assist.*
untersu'chen, *investigate, examine;* **auf . . . —,** *examine for . . .*
die **Untersuchung** –en, *research, investigation.*
das **Untersuchungsamt** ⸚er, *testing station.*
der **Untertan** –en, *subject.*
die **Unterwasserfahrt** –en, *submerged running.*
unterwegs, *on the way.*
unterzeich'nen, *ratify, sign.*
unübersehbar, *boundless, vast.*
unumstößlich, *irrefutable, incontestable.*
ununterbrochen, *uninterrupted.*
unverfälscht, *unadulterated.*
unvergeßlich, *never to be forgotten, ever memorable.*
unverhältnismäßig, *disproportionate(ly).*
unverheiratet, *unmarried.*

unverhofft, *unexpected, unforeseen.*
unvermehrbar, *unalterable.*
unvermutet, *unexpected, unforeseen.*
unverrichteter Sache, *unsuccessfully, without having effected his purpose.*
unverwüstlich, *indestructible.*
unverzüglich, *immediately, promptly.*
unvorhergesehen, *unforeseen.*
unvorsichtigerweise, *carelessly.*
unwandelbar, *inimitable, unchangeable.*
unwegsam, *impassable.*
unweigerlich, *irrevocably.*
unwillkürlich, *involuntarily.*
unwissend, *ignorant.*
die **Unzahl** -en, *great number.*
unzählig, *innumerable.*
unzerstörbar, *indestructible.*
unzugänglich, *inaccessible.*
unzurechnend, *insufficient.*
üppig, *luxuriantly.*
Ur-, prefix with force of *very ancient, original,* primeval.
der **Urahne** -n, *forefathers.*
urgeschichtlich, *primitive, primal.*
der **Urheber** -, *originator.*
Urlaub, *leave of absence.*
die **Ursache** -n, *cause.*
der **Ursprung** -e, *origin.*
ursprünglich, *original(ly).*
das **Urteil** -e, *judgment, decision.*

V

die **Vanilleschote** -n, *vanilla bean.*
die **Vaterstadt** ⸗e, *native city.*
der **Veilchenduftstoff** -e, *scent of the violet.*
das **Ventil** -e, *valve.*
der **Ventilator** -en, *fan.*
die **Verallgemeinerung** -en, *generalization.*
veralten, *antiquate.*
verändern, *change, vary.*
veranlagt, *gifted, talented.*
die **Veranlagung** -en, *talent, gifts.*
veranlassen, *induce.*
die **Veranlassung** -en, *impulse, occasion.*
veranschaulichen, *illustrate.*
verarbeiten, *work up, consume, treat.*
die **Verarbeitung** -en, *manufacture, working up.*
verarmen (sein), *become impoverished.*
veraschen, *incinerate, burn.*
der **Verband** ⸗e, *association.*
verbergen (verbarg, verborgen, er verbirgt), *hide.*
verbessern, *improve.*
sich **verbieten** (verbat sich, sich verboten), *prohibit.*
verbinden (verband, verbunden), *unite, combine, join, connect.*
die **Verbindung** -en, *junction, compound, union, connection.*
die **Verbindungsleitung** -en, *subscribers' wire.*
verborgen, *hidden.*
das **Verbot** -e, *prohibition.*
der **Verbrauch**, *consumption.*
verbrauchen, *use, consume.*
sich **verbreiten**, *spread, diffuse, extend.*
verbrennen (verbrannte, verbrannt), *burn.*
die **Verbrennung** -en, *combustion.*
die **Verbrennungsmaschine** -n, *combustion engine.*
verbringen (verbrachte, verbracht), *spend.*
der **Verbündete** -n (ein Verbündeter), *ally.*

verbürgen, *guarantee.*
verdammen, *condemn.*
verdanken (mit Dat.), *owe to.*
der **Verdauungsprozeß** -sse, *process of digestion.*
verdenken (verdachte, verdacht), *blame, reproach*
verderben (verdarb, verdorben, er verdirbt), *spoil*
verdichten, *condense.*
verdienen, *deserve, earn;* **sich um . . . verdient machen,** *deserve well of . . .*
das **Verdienst** -e, *merit, service.*
verdrängen, *displace, supplant.*
verdrießen (verdroß, verdrossen), *vex, annoy.*
verdünnen, *dilute.*
die **Verdunstung** -en, *evaporation, vaporization.*
die **Verehrung** -en, *veneration, admiration.*
der **Verein** -e, *society.*
die **Vereinbarung** -en, *agreement.*
vereinen, *unite.*
die **Vereinigung** -en, *society, association.*
vereinzelt, *isolated.*
vereiteln, *frustrate, thwart.*
die **Vererbung** -en, *heredity.*
das **Verfahren** -, *process.*
der **Verfall** -e, *decay, downfall.*
verfallen (verfiel, ist verfallen, er verfällt), *fall into.*
verfassen, *compose.*
der **Verfasser** -, *author.*
verfaulen, *decay.*
verfertigen, *construct, make.*
sich **verflüchtigen,** *volatilize.*
verflüssigen, *liquefy.*
verfolgen, *pursue.*
verfügbar, *available.*
verfügen, *dispose of.*
Verfügung: zur — stehen, *be at disposal,* **zur — stellen,** *place . . . at . . .*
die **Vergangenheit,** *past.*
vergären (vergor, vergoren), *ferment.*
vergasen, *distil*
die **Vergasung** -en, *distillation, carbonization.*
vergebens, *in vain.*
vergegenwärtigen, *represent, picture*
vergehen (verging, ist vergangen), *pass.*
die **Vergessenheit,** *oblivion.*
vergiften, *poison.*
vergleichen (verglich, verglichen), *compare.*
das **Vergnügen** -, *pleasure.*
vergönnen, *permit, grant, allow*
die **Vergötterung** -en, *deification, worshiping*
vergrößern, *enlarge.*
sich **verhalten** (verhielt sich, sich verhalten, er verhält sich), *behave, act.*
das **Verhältnis** -se, *relation, connection, condition, ratio.*
verhältnismäßig, *comparatively.*
verhängen, *impose, declare.*
verhängnisvoll, *fatal, disastrous.*
sich **verhärten,** *petrify.*
verheeren, *ravage, destroy.*
verhelfen (verhalf, verholfen, er verhilft), *assist, procure.*
verhindern, *prevent.*
verhungern (sein), *starve.*
verhüten, *prevent.*
verkaufen, *sell.*
verkaufsfähig, *marketable, salable*
das **Verkaufsvorrecht** -e, *sales option.*
der **Verkehr** -e, *traffic, intercourse;* **in — kommen,** *become*

acquainted, enter into friendly relations.

das **Verkehrsmittel** –, *means of transportation.*

das **Verkehrswesen**, *traffic system, system of communication.*

verkehrte: die — Welt, *a world turned upside down.*

verkleidet, *covered.*

verkleinern, *reduce, diminish.*

verknüpfen, *connect, associate.*

sich **verkriechen** (verkroch sich, sich verkrochen), *creep into hiding.*

verkümmern (sein), *be stunted, be consumed.*

verkünden, *proclaim, announce.*

der **Verlag** ⸗e, *publication, publishing firm.*

verlangen, *require, demand.*

verlängern, *prolong.*

verlassen (verließ, verlassen), *leave, quit.*

verlassen, *deserted.*

der **Verlauf,** *course.*

verlaufen (verlief, **ist** verlaufen, er verläuft), *pass, turn out, run.*

verleben, *spend one's life.*

verlegen, *imbed, lay, transfer, shift.*

der **Verleger** –, *publisher.*

verleihen (verlieh, verliehen), *bestow, vouchsafe.*

die **Verleihung** –en, *bestowal, grant.*

verletzen, *hurt, injure, violate.*

sich **verloben,** *become engaged.*

verlocken, *allure, tempt.*

verlieren (verlor, verloren), *lose;* **verloren gehen,** *be lost.*

der **Verlust** –e, *loss.*

sich **vermehren,** *increase.*

vermeiden (vermied, vermieden), *avoid.*

die **Verminderung** –en, *decrease.*

vermischen, *mix.*

vermissen, *miss.*

vermitteln, *bring about, negotiate, connect.*

vermögen (er vermag), *be able, can.*

das **Vermögen** –, *fortune, property, power.*

vermutlich, *presumably.*

vernachlässigen, *neglect.*

vernehmen (vernahm, vernommen, er vernimmt), *perceive, notice, hear.*

veröffentlichen, *publish.*

die **Verordnung** –en, *order, enactment.*

verpflanzen, *transplant.*

sich **verpflichten,** *pledge oneself.*

verraten (verriet, verraten, er verrät), *betray.*

verrichten, *perform.*

verringern, *diminish, lessen, decrease.*

verrückt, *crazy.*

Verruf: in — kommen (sein), *fall in ill repute.*

versagen, *break down, refuse, fail.*

versammeln, *gather.*

die **Versammlung** –en, *meeting, congress.*

versäumen, *neglect, miss.*

verschaffen, *procure.*

verscheuchen, *dispel, banish.*

verschieben (verschob, verschoben), *delay, postpone.*

die **Verschiebung** –en, *shifting, displacement.*

verschieden, *different, various.*

verschließen (verschloß, verschlossen), *seal, inclose;* **sich einer Sache —,** *shut one's eyes to a thing.*

verschlimmern, *demoralize, lower.*

verschlucken, *absorb, swallow.*

verschollen, *(long) forgotten.*
verschönen, *beautify.*
verschreien (verschrie, verschrien), *decry.*
verschütten, *spill.*
verschwenden, *squander, waste.*
verschwinden (verschwand, ist verschwunden), *disappear.*
versehen (versah, versehen, er versieht), *provide, supply.*
verseilen, *twist.*
versenden (versandte, versandt), *ship, export.*
versetzen, *deal, give, bring to, mix, transfer;* **in Rotation** —, *set in rotary motion (rotation).*
versichern, *assure, assert, insure.*
die **Versicherung** -en, *insurance.*
versiegeln, *seal.*
versilbern, *silver plate.*
versorgen, *supply, provide.*
das **Versprechen**, *promise.*
verständlich, *comprehensible.*
das **Verständnis** -se, *understanding, comprehension.*
verständnislos, *unintelligibly.*
verständnisvoll, *intelligent.*
die **Verstärkung** -en, *reënforcement.*
sich **verstecken**, *hide.*
verstehen (verstand, verstanden), *understand;* **es versteht sich von selbst**, *it is self-evident.*
versteifen, *stiffen.*
das **Versteifungsgerüst** -e, *stiffening frame.*
versteinern, *petrify, fossilize.*
verstellbar, *adjustable.*
verstellen, *adjust, change.*
verstorben, *deceased.*
versuchen, *try, test, attempt, experiment.*
die **Versuchsanstalt** -en, *testing plant, laboratory.*
das **Versuchsstadium** -ien, *experimental stage.*
die **Versuchswerkstätte** -n, *testing shop.*
die **Verteidigung** -en, *defense.*
sich **verteilen**, *be distributed, (distribute).*
sich **vertiefen**, *plunge into, become absorbed.*
der **Vertrag** ⸗e, *agreement, treaty.*
das **Vertrauen**, *confidence.*
vertraut, *familiar, intimate.*
vertreiben (vertrieb, vertrieben), *drive away, expel.*
vertreten (vertrat, vertreten, er vertritt), *represent.*
der **Vertrieb** -e, *sale.*
verunreinigen, *soil, clog.*
die **Verunreinigung** -en, *impurity.*
verursachen, *cause.*
die **Verurteilung** -en, *condemnation.*
sich **vervollkommnen**, *perfect oneself.*
verwalten, *administer, control, manage.*
verwandeln, *change, transform.*
die **Verwandlung** -en, *change, reduction.*
die **Verwandschaft** -en, *kinship, family, relation.*
der **Verwandte** -n, *relative.*
Verwechseln: zum — ähnlich sein, *be alike to the point of deception.*
verweigern, *refuse.*
verweilen, *stay, linger.*
verweisen (verwies, verwiesen), *place, refer.*
die **Verwendbarkeit** -en, *application, use.*
verwenden (verwandte, verwandt [verwendete, verwendet]), *use, utilize.*

verwerflich, *objectionable.*
verwertbar, *useful.*
verwerten, *utilize.*
verwickelt, *complicated.*
verwirklichen, *realize, materialize.*
die **Verwirrung** –**en**, *confusion.*
die **Verwitterung** –**en**, *decay, disintegration.*
verwöhnt, *spoiled.*
verwundern, *astonish, be wondered at.*
verzehren, *eat up, devour.*
verzeichnen, *note.*
verzichten, *forego, renounce.*
verzinken, *galvanize.*
verzinsen, *bear interest, yield, pay interest.*
die **Verzweiflung**, *despair.*
sich **verzweigen**, *branch out.*
der **Vetter** –**n**, *cousin.*
das **Vieh**, *cattle.*
viel: allzu —, *too much.*
vielbewandert, *well versed, conversant.*
vielfach, *often, frequently;* **um das Vielfache**, *by a great deal.*
vielgesucht, *much sought for.*
vielleicht, *perhaps.*
vielmehr, *rather.*
vielseitig, *many sided, versatile, numerous.*
die **Vielseitigkeit**, *comprehensiveness, diversity.*
vielzellig, *multicellular.*
vierflügelig, *four-bladed.*
der **Vogel** ⁻, *bird.*
der **Vokal** –**e**, *vowel.*
die **Völkerkunde** –**n**, *knowledge of races, ethnology.*
die **Volksausgabe** –**n**, *popular edition.*
die **Volksschulbildung**, *public school education.*
volkstümlich, *national.*
die **Volkswirtschaft** –**en**, *political economy.*
die **Volkszahl** –**en**, *population.*
voll, *full;* **in voller Frische**, *in full vigor.*
vollbringen (vollbrachte, vollbracht), *achieve, accomplish.*
Volldampf: unter —, *at full speed.*
vollenden, *complete.*
vollführen, *perform, carry out.*
völlig, *complete(ly).*
vollkommen, *absolute, perfect, complete.*
vollständig, *completely, wholly, quite.*
vollwertig, *high quality.*
sich **vollziehen** (vollzog sich, sich vollzichen), *accomplish, take place.*
die **Voltasche Säule** –**n**, *Voltaic pile.*
von vornherein, *from the very start.*
vor, *before, in front of;* — **allem**, *above all;* **im voraus**, *in advance.*
die **Vorausberechnung** –**en**, *anticipation, prediction, advance hypothesis.*
vorauseilen (sein), *rush ahead of.*
voraussetzen, *presuppose, assume.*
voraussichtlich, *anticipated, prospective.*
vorbehalten, *reserved.*
vorbehaltlich, *subject to . .*
vorbei: an . . . —, *past . . .*
vorbeiwirbeln (sein), *whirl by, rush by.*
sich **vorbereiten**, *prepare oneself.*
vorbeugen, *prevent.*
das **Vorbild** –**er**, *model.*
vorbilden, *train, instruct.*
vordem, *formerly.*

vorder, *front, forward.*
Vorderindien, *India (proper), Hindustan.*
vorderst, *first, foremost.*
vordringen (drang vor, ist vorgedrungen), *push on, advance.*
voreilig, *rash, premature.*
vorenthalten (mit Dativ der Person), *withhold a thing from somebody.*
der **Vorfahre** -n, *ancestor.*
der **Vorfall** ⁻e, *incident.*
vorfinden (fand vor, vorgefunden), *find.*
vorführen, *bring up.*
der **Vorgang** ⁻e, *process.*
vorgebildet, *well grounded.*
vorgehen (ging vor, ist vorgegangen), *precede, proceed.*
vorhaben: etwas —, *have in mind, have the intention.*
vorhanden, *actual, present, on hand, existing.*
vorher, *previously, formerly.*
vorhergehen (ging vorher, ist vorhergegangen), *precede.*
vorherrschen, *prevail, predominate.*
vorig, *previous*
der **Vorkämpfer** -, *champion.*
Vorkehrungen treffen, *take steps, make arrangements.*
vorkommen (kam vor, ist vorgekommen), *occur;* **sich** —, *feel like . . .*
die **Vorlage** -n, *bill.*
der **Vorlauf** ⁻e, *direct flow.*
der **Vorläufer** -, *precursor, predecessor.*
vorläufig, *for the present, for the time being.*
die **Vorlesung** -en, *lecture.*
die **Vorliebe** -n, *predilection, preference.*
vorn, *in front.*
vornehm, *aristocratic.*
vornehmen (nahm vor, vorgenommen, er nimmt vor), *take up, undertake;* **sich** —, *purpose.*
vornherein: von —, *from the very start.*
der **Vorrat** ⁻e, *supply.*
die **Vorrichtung** -en, *device, apparatus*
der **Vorsatz** ⁻e, *intention.*
Vorschein: zum — **kommen**, *appear, come to light*
der **Vorschlag** ⁻e, *proposition, proposal.*
vorschlagen (schlug vor, vorgeschlagen, er schlägt vor), *propose.*
vorschreiben (schrieb vor, vorgeschrieben), *prescribe.*
die **Vorschriften** (Pl.), *specifications.*
vorsehen (sah vor, vorgesehen, er sieht vor), *provide.*
die **Vorsicht**, *care, caution.*
vorsichtig, *careful.*
der **Vorsitzende** -n, *presiding officer.*
vorstehen (stand vor, vorgestanden), *superintend, direct;* **vorstehend**, *preceding.*
der **Vorsteher** -, *director.*
sich **vorstellen**, *represent to oneself, imagine:* **sich jemandem** —, *introduce oneself to a person.*
die **Vorstellung** -en, *conception, exhibition.*
die **Vorstudie** -n, *preliminary study.*
die **Vorstufe** -n, *preliminary step, first step.*
vortäuschen, *imitate.*
der **Vorteil** -e, *advantage.*
der **Vortrag** ⁻e, *lecture, address.*
vortragen (trug vor, vorgetra-

gen, er trägt vor), *deliver a lecture, lecture.*
die **Vortragung** –**en**, *delivery.*
vortrefflich, *excellent.*
vorübergehend, *temporarily.*
das **Vorurteil** –**e**, *prejudice.*
vorwalten, *prevail.*
vorwärmen, *preheat.*
vorwärts, *forward.*
vorwegnehmen (nahm vorweg, vorweggenommen, er nimmt vorweg), *presuppose, assume.*
vorweltlich, *primeval, antediluvian.*
vorwiegen (wog vor, vorgewogen), *predominate, prevail.*
vorzeichnen, *sketch, draw out, delineate.*
vorzeigen, *show forth.*
die **Vorzeit** –**en**, *days of yore, bygone days.*
der **Vorzug** ⁻**e**, *preference, advantage.*
vorzüglich, *excellent, first-rate.*
vulkanisch, *volcanic.*

W

wachsen (wuchs, ist gewachsen), *grow.*
die **Wachskerze** –**n**, *wax candle.*
wackeln, *waddle.*
die **Waffe** –**n**, *weapon.*
die **Wage halten**, *counterbalance, offset.*
wagen, *dare.*
wagerecht, *horizontal.*
die **Wägung** –**en**, *weighing.*
die **Wahl** –**en**, *election, choice.*
wählen, *elect, select.*
der **Wahlspruch** ⁻**e**, *motto.*
wahr, *true.*
wahrhaft, *true, real(ly).*
die **Wahrheit** –**en**, *truth.*
währen, *last.*
während, *during, while.*
wahrnehmbar, *perceptible.*
wahrnehmen (nahm wahr, wahrgenommen, er nimmt wahr), *observe.*
wahrscheinlich, *probable, probably.*
der **Wald** ⁻**er**, *forest, woods.*
der **Waldmeister**, *sweet-scented woodruff.*
walten, *rule, manage.*
die **Wand** ⁻**e**, *wall.*
die **Wandung** –**en**, *wall.*
die **Wandlung** –**en**, *change.*
das **Wappentier** –**e**, *heraldic animal.*
die **Ware** –**n**, *ware, goods, article.*
die **Wärme**, *heat.*
der **Wärmebedarf**, **Wärmebedürfnisse**, *heat requirement.*
die **Wärmeeinheit** –**en**, *heat unit.*
die **Wärmvorrichtung** –**en**, *(food) warming equipment.*
warten, *wait.*
die **Wartung** –**en**, *operation, attendance.*
was für ein, *what kind of a, what sort of a.*
der **Wasserdampf** ⁻**e**, *steam.*
wasserfrei, *anhydrous.*
wasserhell, *clear as water.*
die **Wasserhose** –**n**, *waterspout.*
wässerig, *aqueous.*
die **Wasserkraft** ⁻**e**, *water power.*
der **Wasserstoff**, *hydrogen.*
die **Wasserstraße** –**n**, *waterway.*
die **Wasserverdrängung** –**en**, *displacement of water.*
das **Wasserverdrängungsvermögen**, *capacity of displacement of water.*
die **Watte** –**n**, *cotton wadding.*
wechseln, *change.*
der **Wechselprozeß** –**sse**, *alternating process.*

der **Wechselstrom** *-e, *alternating current.*

die **Wechselwirkung** -en, *interaction, reaction.*

weder . . . noch, *neither . . . nor.*

Weg: den — bahnen, *make a way, open a road.*

wegen (Gen.), *on account of.*

wegreißen (riß weg, weggerissen), *tear away.*

sich **wegsetzen über,** *pay no heed to a thing, disregard a thing.*

weich, *soft.*

die **Weide** -n, *pasture.*

weil, *because, since.*

der **Weinberg** -e, *vineyard.*

der **Weise** -n, *sage, philosopher.*

die **Weise** -n, *manner.*

weise, *wisely.*

weisen (wies, gewiesen), *show, point out.*

die **Weisheit** -en, *wisdom.*

weiß, *white.*

die **Weißglut,** *white heat.*

weit, *far;* — **und breit,** *far and wide;* **bei weitem,** *by far;* — **weg,** *far away.*

weitaus, *by far.*

die **Weite** -n, *distance.*

weiter, *farther, further, on.*

weiterarbeiten, *work further.*

weiterhin, *further.*

weiterkommen (kam weiter, ist weitergekommen), *get along.*

weitertreiben (trieb weiter, weiter getrieben), *carry on.*

weitgreifend, *extensive, far reaching.*

weithin, *far off.*

weitläufig, *detailed, intricate.*

die **Welle** -n, *shaft;* (physics) *wave.*

der **Wellenzug** *-e, *wave train.*

die **Welt** -en, *world.*

das **Weltall** (ohne Pl.), *universe.*

die **Weltanschauung** -en, *view of the world, conception of life.*

das **Welthaus** *-er, *world-famous firm.*

die **Weltordnung** (ohne Pl.), *cosmic system, system of the world.*

die **Weltphysik,** *physics of the earth or world, terrestrial physics.*

der **Weltplan** *-e, *world order.*

die **Welträtsel** (Pl.), *riddles of the universe.*

der **Weltruf,** *world fame, "a name."*

die **Weltstadt** *-e, *metropolis.*

der **Weltumsegler** -, *circumnavigator.*

weltvergessen, *lost to the world, preoccupied.*

die **Weltwunder** (Pl.), *wonders of life.*

die **Wende,** *turn, end.*

sich **wenden** ([wendete] wandte sich, sich [gewendet] gewandt), *turn to.*

wenig, *little, few.*

wenigsten: am —, *least of all.*

wenigstens, *at least.*

wenn, *if;* — **auch,** *even though.*

wenngleich, *even though.*

werben (warb, geworben, er wirbt), *strive after, make propaganda for.*

der **Werdegang,** *growth.*

werfen (warf, geworfen, er wirft), *throw, cast;* **sich — auf,** *take up a thing, apply oneself to a thing.*

die **Werft** -en, *shipbuilding yard.*

das **Werk** -e, *work, plant, works.*

die **Werkfortbildungsschule** -n *works continuation school.*

die **Werkstatt** -en, *workshop.*

die **Werkstattskunde,** *workshop management.*

das **Werkzeug** –e, *tool.*
die **Werkzeugkunde,** *construction of tools.*
die **Werkzeugmaschine** –n, *machine tool.*
der **Wert** –e, *value.*
wert, *worth, valuable.*
das **Wesen,** *nature.*
die **Wesen** (Pl.), *organisms, beings, creatures;* **sein — treiben,** *be active.*
wesentlich, *essential, fundamental, considerable;* **im wesentlichen,** *in the main.*
weshalb, *wherefore, for which reason.*
die **Wespe** –n, *wasp.*
der **Wettbewerb** –e, *competition.*
der **Wettkampf** ⸚e, *contest.*
wichtig, *important.*
widersprechend, *contradictory.*
der **Widerspruch** ⸚e, *contradiction, disagreement.*
der **Widerstand** ⸚e, *resistance;* **— leisten,** *offer resistance.*
widerste'hen (widerstand, widerstanden), *resist.*
die **Widerwärtigkeit** –en, *trouble, vexation, annoyance.*
sich **widmen,** *devote one's time to a thing.*
wieder, *again.*
wiedergeben (gab wieder, wiedergegeben, er gibt wieder), *reproduce.*
die **Wiederherstellung** –en, *restoration.*
wiederholen, *repeat.*
die **Wiederkehr,** *recurrence, return.*
wiederum, *again.*
die **Wiege,** –n, *cradle.*
wiegen (wog, gewogen), *weigh.*
wiegen (wiegte, gewiegt), *rock.*
willens sein, *be willing.*
willig, *willing.*
wimmeln, *swarm.*
die **Wimper** –n, *cilium (cilia).*
die **Windung** –en, *turn.*
der **Wink** –e, *hint.*
der **Winkel** –, *corner.*
der **Winkelspiegel** –, *angular mirror.*
winzig, *minute, tiny.*
der **Wirbel** –, *wreath, curl.*
die **Wirbelform** –en, *cyclone form, rotary form.*
der **Wirbelsturm** ⸚e, *cyclone, tornado.*
das **Wirbeltier** –e, *vertebra.*
wirken, *work, act.*
wirklich, *real(ly), actual(ly).*
wirksam, *effective, active, effectual.*
die **Wirksamkeit** –en, *operation, efficiency, work.*
die **Wirkung** –en, *effect.*
der **Wirkungsgrad** –e, *efficiency.*
der **Wirkungskreis** –e, *sphere of action, sphere of influence.*
die **Wirren** (Pl.), *confusion, disorder.*
wirtschaften, *manage.*
wirtschaftlich, *with economy, economical, economic.*
die **Wißbegier** –den, *desire for knowledge, curiosity.*
das **Wissen,** *knowledge.*
die **Wissenschaft** –en, *science.*
der **Wissensdurst,** *thirst for knowledge.*
wissensreich, *learned.*
der **Wissensschatz** ⸚e, *amount of knowledge.*
wittern, *suspect, perceive, scent,*
der **Witz** –e, *joke.*
wo, *where.*
wohl, *probably, most likely;* (in compounds) *well.*
das **Wohl,** *welfare.*

wohlbewandert, *well versed.*
das **Wohlergehen**, *welfare.*
wohlerhalten, *well preserved.*
die **Wohlfahrteinrichtung** **–en**, *welfare work.*
der **Wohlfahrtsausschuß** **⸗sse**, *committee of public welfare.*
wohlfeil, *cheap, popular.*
das **Wohlgefallen** –, *liking, pleasure.*
wohlhabend, *well-to-do, wealthy.*
der **Wohlstand**, *wealth.*
wohltätig, *beneficial.*
wohlwollend, *be kindly disposed.*
der **Wohnsitz** **–e**, *abode, residence,* — **aufschlagen**, *make one's residence.*
die **Wohnung** **–en**, *dwelling, house, home.*
das **Wolfram**, *tungsten.*
die **Wolle** **–n**, *wool.*
womöglich, *perhaps, possibly.*
wonach, *according to which.*
das **Wunder** –, *surprise, wonder.*
wunderbar, *wonderful.*
das **Wunderkind** **–er**, *prodigy.*
wunderlich, *strange(ly).*
sich **wundern**, *surprise, be surprised.*
wundervoll, *wonderful.*
Wunsch: dem — nachkommen, *comply with the wish.*
wünschen, *wish, desire.*
die **Würde** **–n**, *dignity.*
würdigen, *appreciate.*
der **Wurf** **⸗e**, *throw, hit.*
die **Wurzel** **–n**, *root.*
würzen, *spice.*
die **Wüste** **–n**, *desert.*

Z

zäh, *tenacious(ly).*
die **Zähigkeit**, *tenacity.*
die **Zahl** **–en**, *number.*
zahlen, *pay.*
zählen, *number, count.*
zahlreich, *numerous.*
der **Zahn** **⸗e**, *tooth.*
zapfen, *tap, draw.*
der **Zapfhahn** **⸗e**, *tapcock, faucet.*
die **Zapfstelle** **–n**, *tapcock, faucet.*
zart, *delicate.*
der **Zauber** –, *charm, spell.*
zehren, *live on . . .*
das **Zeichen** –, *sign, mark, code.*
zeichnen, *mark, sketch.*
der **Zeichner** –, *signer.*
zeichnerisch, *designing, drafting.*
die **Zeichnung** **–en**, *sketch, illustration, marking, drawing.*
zeigen, *show;* **sich** —, *prove, show.*
die **Zeile** **–n**, *line.*
Zeit: eine Zeitlang, *for some time, for a while;* **mit der** —, *in the course of time;* **seinerzeit**, *at the time;* **zurzeit**, *at the present time.*
der **Zeitabstand** **⸗e**, *interval of time.*
das **Zeitalter** –, *age.*
zeitgemäß, *timely.*
die **Zeitgenossen**, *contemporaries.*
die **Zeitgeschichte** **–n**, *contemporary history.*
zeitlich, *as regards time.*
der **Zeitpunkt** **–e**, *date.*
zeitraubend, *wearisome, taking up much time.*
die **Zeitschrift** **–en**, *publication, periodical, magazine.*
die **Zeitung** **–en**, *newspaper.*
zeitweilig, *temporarily.*
zeitweise, *for a time, temporarily.*
die **Zelle** **–n**, *cell.*
der **Zellensaft** **⸗e**, *cell fluid.*
der **Zellkern** **–e**, *cell nucleus.*
der **Zellsaft** **⸗e**, *cell fluid.*
der **Zentner** –, *hundredweight.*

zerblasen (zerblies, zerblasen, er zerbläst), *blow apart.*
zerbrechlich, *fragile.*
zerdrücken, *crush.*
der **Zerfall,** *decay, ruin.*
zerfallen (zerfiel, ist zerfallen, es zerfällt), *decompose, be divided.*
zergliedern, *dissect, dismember.*
zerkleinern, *break up, crush.*
zerlegen, *disintegrate, split up.*
zernagen, *corrode.*
zerreißen (zerriß, zerrissen), *break, pull apart.*
die **Zerreißmaschine** –n, *testing machine for tensile strength.*
zerrütten, *unsettle, disorganize.*
zerschneiden (zerschnitt, zerschnitten), *cut (in pieces).*
zersetzen, *decompose.*
zerstören, *destroy, decompose.*
der **Zerstörungsprozeß** –sse, *decomposition process.*
zerstreuen, *scatter.*
zertreten (zertrat, zertreten, er zertritt), *crush, tread under foot.*
zertrümmern, *demolish, destroy.*
der **Zettel** –, *slip of paper.*
das **Zeugnis** –se, *testimony, school certificate.*
ziehen (zog, gezogen), *pull;* — **lassen,** *let somebody leave or go away.*
das **Ziel** –e, *goal, aim.*
zielen, *aim.*
zielgewiß, *clear sighted, with an aim in mind.*
ziemen, *be seemly, behoove.*
ziemlich, *fair(ly), considerable.*
zierlich, *graceful, pretty.*
die **Zikade** –n, *cicada* or *tree cricket.*
die **Zinsen** (ohne Sing.), *interest.*
zitronengelb, *lemon color, yellow.*
zögern, *hesitate.*
der **Zögling** –e, *pupil.*
der **Zoll** ⁼e, *duty; inch.*
zubereiten, *prepare.*
zublasen (blies zu, zugeblasen, er bläst zu), *blow to, blow in.*
zubringen (brachte zu, zugebracht), *spend, pass away time.*
züchten, *cultivate, raise.*
der **Zucker** –, *sugar.*
die **Zuckerart** –en, *sugar, saccharin, sugar compounds.*
zudem, *moreover, besides.*
zuerkennen (erkannte zu, zuerkannt), *confer, award.*
zuerst, *at first.*
zufahren (fuhr zu, ist zugefahren, er fährt zu): **auf . . . —,** *steam towards . . .*
der **Zufall** ⁼e, *accident.*
zufällig, *by accident.*
zufrieden, *satisfied.*
zufriedenstellend, *satisfactory.*
zufügen, *add.*
zuführen, *supply.*
der **Zug** ⁼e, *train, trait.*
zugänglich, *accessible.*
zugeben (gab zu, zugegeben, er gibt zu), *admit, grant.*
zugehörig, *belonging to.*
die **Zugehörigkeit** –en, *membership.*
zugleich, *at the same time, simultaneously.*
zugrunde gehen, *perish, be destroyed.*
zugunsten, *in favor.*
der **Zuhörer** –, *auditor.*
zukommen: jemandem etwas — lassen, *let a person have a thing.*
die **Zukunft,** *future.*
zulassen (ließ zu, zugelassen, er läßt zu), *allow, permit.*
zulässig, *permissible.*
zulaufen (lief zu, ist zugelaufen,

er läuft zu), *taper, run to a point.*
zuleiten, *conduct.*
zuletzt, *to the last, at last.*
zuliebe, *to please.*
zumal, *especially.*
zumeist, *mostly.*
zumischen, *mix with, admix*
zunächst, *first of all, nearest.*
zunehmen (nahm zu, zugenommen, er nimmt zu) *increase.*
sich **zuneigen**, *incline towards, approach.*
die **Zuneigung** –en, *affection*
die **Zunft** ⁻e, *guild.*
zurück, *back, behind.*
zurückbilden, *form back, change back.*
zurückführen, *trace back, lead back.*
die **Zurückgabe** –n, *giving back, return, restitution.*
zurückgehen (ging zurück, ist zurückgegangen), *go back, decline.*
zurückkehren (sein), *return.*
zurückliefern, *return*
sich **zurücksehnen**, *long for, have a longing for.*
zurückweisen (wies zurück, zurückgewiesen), *reject, point back.*
sich **zurückziehen** (zog sich zurück, sich zurückgezogen), *withdraw, retire.*
zusagen, *promise, pledge.*
zusammen, *together.*
der **Zusammenbruch**, *collapse*
zusammenfassen, *summarize.*
zusammenfügen, *combine, join.*
der **Zusammenhang** ⁻e, *connection.*
zusammenhängend, *connected, continuous.*
zusammenkitten, *cement together.*
zusammenrühren, *stir together.*
die **Zusammenschaltung** –en, *connection.*
zusammensetzen, *compose.*
zusammenstellen, *combine, assemble.*
zusammenstoßen (stieß zusammen, ist zusammengestoßen, er stößt zusammen), *collide.*
das **Zusammentreffen** –, *meeting.*
zusammentreiben (trieb zusammen, zusammengetrieben), *gather, get together.*
zusammentreten (trat zusammen, ist zusammengetreten, er tritt zusammen), *meet together.*
sich **zusammentun** (tat sich zusammen, sich zusammengetan), *unite, join.*
zusammenwirken, *coöperate.*
zuschreiben (schrieb zu, zugeschrieben), *ascribe.*
zuschreiten (schritt zu, ist zugeschritten): **auf einen** —, *step up to a person.*
der **Zuschuß** ⁻sse, *additional contribution.*
zusetzen, *add*
zuspitzen, *point.*
zusprechen (sprach zu, zugesprochen, er spricht zu), *adjudge, grant.*
der **Zustand** ⁻e, *state, condition.*
zustande kommen, *come about, be accomplished.*
die **Zustimmung** –en, *consent.*
zustoßen: ein Unfall ***stößt*** **ihm** ***zu***, *he meets with an accident.*
zutagetreten (trat zutage, ist zutagegetreten, er tritt zutage), *come to light.*
zuteil werden, *fall to one's share.*
zutreffen (traf zu, zugetroffen, es trifft zu), *prove correct.*
zuvor, *before.*

zuweilen, *at times.*
zuweisen (wies zu, zugewiesen), *assign.*
zuwenden, *turn to, bestow;* **sich** — (wandte sich zu, sich zugewandt), *turn to, turn one's face to.*
sich **zuziehen** (zog sich zu, sich zugezogen), *draw down upon himself.*
der **Zwang**, *compulsion;* **der — der Dinge**, *force of circumstances.*
die **Zwangläufigkeit** –en, *compulsory run.*
die **Zwangsversicherung** –en, *compulsory insurance.*
zwangsweise, *compulsory.*
zwar, *indeed, as a matter of fact.*
der **Zweck** –e, *purpose.*
zweckmäßig, *suitable.*
zweifeln, *doubt.*
zweiflügelig, *two-bladed.*
der **Zweiflügler** –, *diptera.*
der **Zweig** –e, *branch.*
der **Zwerg** –e, *dwarf.*
zwiefach, *twofold, double.*
zwingen (zwang, gezwungen), *force.*
zwischen, *between.*
der **Zwischenfall** ⸚e, *incident.*
das **Zwischenprodukt** –e, *intermediate product.*
das **Zyankali**, *potassium cyanide.*
die **Zyanverbindung** –en, *cyanogen compound.*

ENGLISCH-DEUTSCHES WÖRTER-VERZEICHNIS

A

be able, see **can**.
accompany, *begleiten*.
achieve, *erringen* (errang, errungen).
acid, *die Säure -n*.
be acquainted, *bekannt sein*.
after, *nach* (Dat.).
against, *gegen* (Akk.).
age, *das Zeitalter*.
agreeable, *angenehm*.
air, *die Luft, ⸚e*.
airship, *das Luftschiff -e*.
all, *all . .*; — **the**, *d . . ganz . .*; — **over the world**, *durch die ganze Welt*.
along with, *zusammen mit* (Dat.).
also, *auch*.
alternating current, *der Wechselstrom ⸚e*.
although, *obgleich*.
aluminium, *das Aluminium*.
always, *immer*.
among, *unter* (Dat., Akk.).
amount, *der Betrag ⸚e*.
another, *ein ander . .*
anthracite coal, *die Hartkohle -n, der Anthrazit*.
area, *die Fläche -n*.
arrival, *die Ankunft*.
as, *wie, als, da*.
as also, *sowie auch*.
assure, *sicherstellen* (stellte sicher, sichergestellt).
atmospheric nitrogen, *der Luftstickstoff*.
aviator, *der Flieger -*.

B

bacteria, *die Bakterien* (Pl.).
balloon, *der Ballon -e*.
base, *die Base -n*.
because, *weil*.
become, *werden* (wurde, ist geworden, er wird).
belong, *gehören* (Dat.).
better, *besser*.
between, *zwischen* (Dat., Akk.).
boat, *das Boot -e*.
boiler, *der Kessel -*.
both, *beide*.
boy, *der Knabe -n*.
building, *das Gebäude -*.
but, *aber, sondern*
by, *von* (Dat.), *durch* (Akk.).
by-product, *das Nebenprodukt -e*.

C

be **called**, *heißen* (hieß, geheißen).
can, *können* (konnte, gekonnt, er kann).
cap, *die Kappe -n*.
carry through, *durchführen* (führte durch, durchgeführt).
case, *der Fall ⸚e*.
century, *das Jahrhundert -e*.
certain, *gewiß . .*
certainty, *die Gewißheit -en*.
change, *wechseln*.
change, *die Veränderung -en*.
cheap, *billig*.
chemical, *chemisch*.
chemist, *der Chemiker -*.

Chile nitrate, *der Chilisalpeter* –.
close, *das Ende* –*n*; *der Abschluß* ⸗*sse*.
close, *nahe*.
coal, *die Kohle* –*n*.
come, *kommen* (kam, ist gekommen).
compare, *sich vergleichen* (verglich sich, sich verglichen).
compartment, *der Raum* ⸗*e*.
compete with, *in Wettbewerb treten* (trat, ist getreten, er tritt) *mit*.
compound, *die Verbindung* –*en*.
concerning, *in betreff* (Gen.).
conditions, *die Verhältnisse* (Pl.).
connect, *verbinden* (verband, verbunden).
construction, *der Bau*, *die Bauten*.
contrast: in — to . . ., *im Gegensatz zu . . .* (Dat.).
converse, *sprechen* (sprach, gesprochen, er spricht).
cool, *kühlen*.
cooling device, *die Kühlvorrichtung* –*en*.
country, *das Land* ⸗*er*.
course: of —, *natürlich*.
cover, *decken*.

D

darkness, *die Dunkelheit*.
deaf-mute teacher, *der Taubstummenlehrer* –.
degree, *das Maß* –*e*; **to a . . . —**, *auf ein . . . Maß*.
develop, *sich entwickeln*; **developed**, *entwickelt*.
difference, *der Unterschied* –*e*.
disaster, *der Unglücksfall* ⸗*e*.
discovery, *die Entdeckung* –*en*.
diving speed, *die Tauchgeschwindigkeit* –*en*.
do, *tun* (tat, getan); — **(work)**, *(Arbeit) leisten*.
dispel, *verscheuchen*.
during, *während* (Gen.).
dynamo, *die Dynamomaschine* –*n*.

E

each other, *einander*.
earth, *die Erde* –*n*.
ease, *die Leichtigkeit*.
either . . . or, *entweder . . . oder*.
electric, *elektrisch*.
electrode, *die Elektrode* –*n*.
electromagnetic, *elektromagnetisch*.
element, *das Element* –*e*; *der Bestandteil* –*e*.
emperor, *der Kaiser* –.
employ, *gebrauchen*.
enable, *befähigen*.
energy, *die Energie*.
engineer, *der Ingenieur* –*e*.
entire, *ganz*.
equal, *gleich* (Dat.).
equip, *einrichten* (richtete ein, eingerichtet).
equipment, *die Ausrüstung* –*en*.
especially, *besonders*.
essential, *wesentlich*, *wichtig*.
ever, *jemals*.
every, *jeder*, *jede*, *jedes*.
excellent, *ausgezeichnet*.
experiment, *der Versuch* –*e*.
expose, *aussetzen* (setzte aus, ausgesetzt) (Dat.).

F

factory, *die Fabrik* –*en*; *fabrikatorisch*.
fast, *schnell*.
favor, *begünstigen*.
few, *einig*, *ein paar*, *wenig*.
find, *finden* (fand, gefunden).

first, *erst*; **the — one**, *d.. erst..*
fit, *einbauen* (baute ein, eingebaut).
fix, *binden* (band, gebunden).
fixation, *die Bindung –en*.
for, *für* (Akk.), *um* (Akk.), *zu* (Dat.).
form, *die Gestalt –en*.
found, *gründen*.
free trade, *der Freihandel*.
friendship, *die Freundschaft –en*.
from, *von* (Dat.), *aus* (Dat.).
future, *zukünftig*.

G

gas industry, *die Gasindustrie –n*.
general, *allgemein*.
generate, *erzeugen*.
German, *deutsch*.
give, *geben* (gab, gegeben, er gibt).
go, *gehen* (ging, ist gegangen).
goal, *das Ziel –e*.
guess, *die Vermutung –en*.

H

have to, *müssen* (mußte, gemußt, er muß).
hear, *hören*.
heat, *heizen*.
heat, *die Hitze –n*; **— loss**, *der Heizverlust –e*.
help, *helfen* (half, geholfen, er hilft).
help, *die Hilfe –n*.
herself, *sich selbst*.
honor, *die Ehre –n*.
hot, *heiß*.

I

illuminant, *das Beleuchtungsmittel –*.
importance, *die Bedeutung –en*.
important, *wichtig*.
impossible, *unmöglich*.
improvement, *die Verbesserung –en*.
inclose, *umgeben* (umgab, umgeben, er umgibt).
include, *einschließen* (schloß ein, eingeschlossen).
industry, *die Industrie –n*.
inert, *träg, gleichgültig*.
inorganic, *unorganisch*.
insulate, *isolieren*.
be **interested**, *sich interessieren*.
into, *in* (Akk.).
introduce, *einführen* (führte ein, eingeführt).
invention, *die Erfindung –en*.
inventor, *der Erfinder –*.
iron, *das Eisen*.
Italian, *italienisch*.

K

keep, *halten* (hielt, gehalten, er hält).
know, *wissen* (wußte, gewußt, er weiß.
be **known**, *bekannt sein*.

L

laboratory, *das Laboratorium –ien*.
later, *später*.
latter, *letzter..*
law, *das Gesetz –e*.
layman, *der Laie –n*.
lead, *führen*.
lead chamber process, *der Bleikammerprozeß –sse*.
leave, *zurücklassen* (ließ zurück, zurückgelassen, er läßt zurück).
life, *das Leben*.
light, *das Licht –er*.

light, *leicht*.
lightning, *der Blitz –e*.
lightning rod, *der Blitzableiter –*.
limited, *beschränkt*.
line, *auskleiden* (kleidete aus, ausgekleidet).
liquid, *flüssig*.
living, *lebend*.
lose, *verlieren* (verlor, verloren).
loss, *der Verlust –e*.
low, *niedrig, gering*.

M

make, *herstellen* (stellte her, hergestellt); — **agreeable**, *angenehm gestalten;* — **possible**, *möglich machen;* — **use of**, *Gebrauch machen von*.
man, *der Mensch –en;* **men**, *die Leute*.
manual, *handwerksmäßig*.
many, *viel*.
material, *das Material –ien; der Stoff –e*.
matter: no — how, *gleichviel wie*.
means: by — of, *vermittelst* (Gen.).
memory, *das Gedächtnis –se*.
merely, *nur*.
metal, *das Metall –e*.
metallurgical industry, *die Hüttenindustrie –n*.
microphone, *das Mikrophon –e*.
microscope, *das Mikroskop –e*.
military, *militärisch*.
mine, *das Bergwerk –e*.
minute, *winzig*.
moisture, *die Feuchtigkeit*.
more, *mehr*.
most, *meist*. .
mountains, *das Gebirge –*.
much, *viel*.
Munich, *München*.
must, see **have to**.

N

necessary, *notwendig, nötig*.
nevertheless, *dennoch*.
nitrogen, *der Stickstoff*.
nobody, *niemand*.
noteworthy, *bemerkenswert*.
now, *jetzt*.
numerous, *zahlreich*.

O

oblivion, *die Vergessenheit*.
obscure, *verbergen* (verbarg, verborgen, er verbirgt).
obtain, *erhalten* (erhielt, erhalten, er erhält), *erreichen*.
occur, *vorkommen* (kam vor, ist vorgekommen).
ocean, *der Ozean –e; die See*.
of, *von* (Dat.).
often, *oft*.
old, *alt;* — **age**, *das Alter*.
on, *auf* (Dat., Akk.).
only, *nur, erst*.
operate, *antreiben* (trieb an, angetrieben).
operation, *der Betrieb –e*.
ophthalmoscope, *der Augenspiegel –*.
order: in — to, *um zu*.
ordinary, *gewöhnlich*.
ore, *das Erz –e*.
organic, *organisch*.
oscillation, *die Schwingung –en*.

P

past, *vergangen*.
perhaps, *vielleicht*.
physics, *die Physik*.
pipe, *das Rohr –e*.
place, *aufstellen* (stellte auf, aufgestellt).
place in the way, *in den Weg stellen*.

plant, *das Werk* –*e*.
play, *spielen*.
political economy, *die Volkswirtschaft* –*en*.
possess, *besitzen* (besaß, besessen).
power, *die Kraft* ⁻*e*; — **purpose**, *der Kraftzweck* –*e*.
practical, *praktisch*.
present: at —, *gegenwärtig*: **for the** —, *für jetzt*.
problem, *die Aufgabe* -*n*.
process, *das Verfahren* –.
produce, *herstellen* (stellte her, hergestellt).
product, *das Produkt* –*e*; *das Erzeugnis* –*se*.
progress, *der Fortschritt* –*e*.
promise, *das Versprechen* –.
protect, *schützen*.
protective duty, *der Schutzzoll* ⁻*e*.
purpose, *der Zweck* –*e*.

Q

quantity, *die Menge* –*n*.

R

rapidly, *schnell*.
rather, *vielmehr*.
raw material, *das Rohmaterial* –*ien*.
reach, *erreichen*.
ready, *bereit*.
receive, *empfangen* (empfing, empfangen, er empfängt).
receiver, *der Fernhörer* –.
recent, *neuer*.
regards: as —, *hinsichtlich* (Gen.).
remain, *bleiben* (blieb, ist geblieben).
remove, *abnehmen* (nahm ab, abgenommen, er nimmt ab).
rest, *der Rest* –*e*.
result, *das Resultat* –*e*; *der Erfolg* –*e*.
road: be on the —, *auf dem Wege sein*.
rôle, *die Rolle* –*n*.

S

salt, *das Salz* –*e*
same, *der* . ., *die* . ., *dasselbe*.
satisfactory, *genügend*.
save, *retten*.
scale: on a large —, *im großen Maßstab*.
see, *sehen* (sah, gesehen, er sieht).
sensation, *die Empfindung* –*en*.
settle, *sich niederlassen* (ließ sich nieder, sich niedergelassen, er läßt sich nieder).
shall, *sollen* (er soll).
since, *da*, *seit* (Gen.).
so that, *so daß*.
so to speak, *gewissermaßen*.
solution, *die Lösung* –*en*.
solve, *lösen*.
some, *einig*. .
sometimes, *manchmal*.
special, *besonder*. .
spill, *verschütten*.
stand, *stehen* (stand, gestanden).
stand (something), *aushalten* (hielt aus, ausgehalten, er hält aus).
steam, *der Dampf* ⁻*e*; — **engine**, *die Dampfmaschine* –*n*.
still, *noch*.
strike, *treffen* (traf, getroffen, er trifft).
struggle, *der Kampf* ⁻*e*.
study, *untersuchen*.
study, *das Fach* ⁻*er*.
subscriber, *der Teilnehmer* –.
substance, *der Stoff* –*e*.

successful, *erfolgreich.*
such, *solch..*
be **suitable**, *sich eignen.*
sulphur, *der Schwefel.*
sulphuric acid, *die Schwefelsäure -n.*
sunlight, *das Sonnenlicht.*
supply, *versorgen.*
supply, *der Vorrat ⸚e.*
surprised, *überrascht.*
switchboard, *der Umschalter -.*
system, *das System -e.*
systematic, *planmäßig.*

T

telephone, *der Fernsprecher -.*
terrible, *furchtbar.*
textile industry, *die Textilindustrie -n.*
than, *als.*
thanks to, *dank* (Gen.).
that: **in** —, *indem.*
then, *dann.*
there, *dort;* — **is**, — **are**, *es gibt.*
therefore, *daher.*
through, *durch* (Akk.).
throughout, . . . *hindurch.*
thunderstorm, *das Gewitter -.*
time, *die Zeit -en;* **at that** —, *damals.*
to, *zu* (Dat.).
tone, *der Ton ⸚e.*
too, *zu.*
tools, *das Handwerkszeug -e.*
tracing paper, *das Pauspapier -e.*
transportation, *das Transportverhältnis -se.*
tremendous, *ungeheuer.*
trip, *die Fahrt -en.*
true, *wahr.*
truth, *die Wahrheit -en.*
type, *die Art -en.*

U

under, *unter* (Dat., Akk.).
uneconomical, *unwirtschaftlich.*
university, *die Universität -en;* **at the** —, *auf der Universität.*
use, *der Gebrauch ⸚e.*
use, *verwenden* (verwandte, verwandt), *gebrauchen;* — **up**, *verbrauchen.*
usefulness, *die Verwendbarkeit -en.*
usually, *gewöhnlich.*

V

very, *sehr.*
vitally, *lebhaft.*

W

want: **for the** — **of**, *wegen Mangels an* (Dat.).
wave, *die Welle -n.*
weight, *das Gewicht -e.*
well, *gut.*
when, *wenn, als.*
where, *wo.*
while, *obgleich.*
wireless, *drahtlos.*
with, *mit* (Dat.).
within, *innerhalb* (Gen.), *innen.*
word, *das Wort -e.*
work (on), *arbeiten* (*an*) (Dat.).
work, *die Arbeit -en.*
workman, *der Arbeiter -.*
world, *die Welt -en.*

Y

year, *das Jahr -e;* **for** . . **years**, *auf . . . Jahre.*
yet, *doch.*
young, *jung.*

Printed in the United States of America.

THE following pages contain advertisements of books on kindred subjects.